

**UPAYA MENINGKATAN KOMPETENSI SISWA
PADA MATA PELAJARAN SISTEM MIKROKONTROLER
DENGAN METODE KOOPERATIF DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Teknik**



Oleh :

**FERI SASANA NURRAHMAD
08501241004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012**

**UPAYA MENINGKATAN KOMPETENSI SISWA
PADA MATA PELAJARAN SISTEM MIKROKONTROLER
DENGAN METODE KOOPERATIF DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



Oleh:

**FERI SASANA NURRAHMAD
08501241004**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012**

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul **“Upaya Meningkatkan Kompetensi Siswa pada Mata Pelajaran Sistem Mikrokontroler dengan Metode Kooperatif di SMK Negeri 2 Pengasih”** yang disusun oleh Feri Sasana Nurrahmad, NIM 08501241004 ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, 25-09-2012

Dosen Pembimbing,



Dr. Istanto Wahyu Djatmiko

NIP. 19590219 198603 1 001

PENGESAHAN

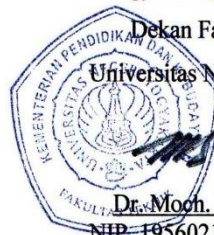
Skripsi yang berjudul “Upaya Meningkatkan Kompetensi Siswa pada Mata Pelajaran Sistem Mikrokontroler dengan Metode Kooperatif di SMK Negeri 2 Pengasih” yang disusun oleh Feri Sasana Nurrahmad, NIM 08501241004 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 8/10/2012 dan dinyatakan lulus.


DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda tangan	Tanggal
Dr. Istanto W. Djatmiko	Ketua Penguji		<u>17</u> / <u>10</u> / <u>12</u>
Drs. Nur Kholis, M.Pd	Sekretaris Penguji		<u>18</u> / <u>10</u> / <u>12</u>
Dr. Sunaryo Soenarto	Penguji Utama		<u>17</u> / <u>10</u> / <u>12</u>

Yogyakarta, 18 Oktober 2012

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta,




Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.

Yogyakarta, 18 Oktober 2012
Yang menyatakan,



Feri Sasana Nurrahmad
NIM. 08501241004

MOTTO

“Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(Al Mujadilah:11)

"Tuntutlah ilmu dan belajarlh (untuk ilmu) ketenangan dan kehormatan diri, dan bersikaplah rendah hati kepada orang yang mengajar kamu”

(HR. Ath-Thabrani)

“Kedua orang tua ku adalah semangatku”

(Penulis)

“Tidak usah khawatir akan datangnya esok hari
karena Alloh SWT selalu bersama kita”

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Alloh SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya Alhamdulillah skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Akhirnya penulis persembahkan skripsi ini kepada:

Bapak Alip Suwarso, (*ayah tercinta*), terimakasih atas nasehat, doa dan restu selama ini, dari awal kuliah sampai akhir menyelesaikan tugas skripsi selalu memberikan semangat sehingga penulis selalu termotivasi. Terimakasih telah memberikan yang terbaik selama ini.

Ibu Suwarni, (*ibu tercinta*), terimakasih atas nasehat, doa dan restu selama ini dalam setiap langkahku. Semoga aku bisa membahagiakanmu.

Kakakku, **Saras Wati N** dan **Mas Candra Andi Wibowo** serta ponakanku **Steven Candra Ramadhan** terimakasih telah menghibur dan selalu memberikan semangat kepadaku.

Anggita Amindya Rarasari (Amiyang), terimakasih selalu menemaniku dan selalu memberi masukan-masukan yang terbaik untukku. Semoga apa yang selama ini kita cita-citakan dapat tercapai. Amin.

Elektro UNY angkatan 2008, terimakasih atas kebersamaanya selama ini dalam berbagi dan mencari ilmu bersama, semoga kita selalu menjalin silaturahmi dengan baik.

FT UNY Tercinta

**UPAYA MENINGKATAN KOMPETENSI SISWA
PADA MATA PELAJARAN SISTEM MIKROKONTROLER
DENGAN METODE KOOPERATIF DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**

Oleh:
Feri Sasana Nurrahmad
08501241004

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kompetensi siswa kelas XI Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih Kulon Progo pada Mata Pelajaran Sistem Mikrokontroler.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research*). Subjek penelitian ini adalah 32 siswa kelas XI Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus yang terdiri dari empat kali pertemuan. Setiap siklus terdiri dari empat tahap, yaitu perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan, observasi, serta refleksi dan evaluasi. Pengumpulan data menggunakan observasi, dokumentasi, dan hasil *pretest*, *posttest* serta lembar kegiatan siswa. Instrumen penelitian ini adalah lembar tes dan observasi. Analisis data yang digunakan adalah kualitatif, yaitu dengan cara mereduksi data, mendiskripsikan data dan menyimpulkan hasil deskripsi data.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR dengan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dapat meningkatkan kompetensi siswa, ditunjukkan dengan meningkatnya tiga aspek, yaitu aspek kognitif yang diketahui dari peningkatan hasil *pretest* siklus I nilai rata-rata 63,94 meningkat menjadi 67,44 pada siklus II, sedangkan hasil *posttest* siklus I nilai rata-rata 76,19 meningkat menjadi 79,38 pada siklus II. Aspek afektif yang diketahui dari peningkatan afektif siswa pada saat mengikuti proses kegiatan belajar, peningkatan dapat ditunjukkan dari persentase rata-rata afektif siswa pada siklus I pertemuan pertama 60,78% pada pertemuan kedua meningkat menjadi 71,00%, afektif rata-rata siswa pada siklus II pertemuan pertama 79,69% pada pertemuan kedua meningkat menjadi 83,44%. Aspek psikomotorik yang diketahui dari peningkatan hasil nilai lembar kegiatan siswa pada siklus I pertemuan kedua menunjukkan nilai rata-rata 74,22 dan meningkat menjadi 81,10 pada pertemuan kedua siklus II.

Kata kunci : kompetensi, pembelajaran kooperatif, STAD, aspek kognitif, aspek afektif dan aspek psikomotorik.

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Nikmat, Karunia dan Rahmat-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul : **“Upaya Meningkatkan Kompetensi Siswa pada Mata Pelajaran Sistem Mikrokontroler dengan Metode Kooperatif di SMK Negeri 2 Pengasih”**. Pembuatan skripsi ini sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas bantuan bimbingan dan dukungan dalam pembuatan skripsi ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini tepat waktu. Dengan kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Istanto Wahyu Djatmiko, selaku dosen Pembimbing Skripsi yang dengan sabar memberikan pengarahan, bimbingan dan petunjuk yang sangat detail dan teliti dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi.
2. Bapak Basrowi, M.Pd, selaku dosen Pembimbing Akademik.
3. Bapak Dr. Haryanto M.Pd, M.T, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.
4. Bapak Ketut Ima Ismara, M.Pd, M.Kes selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro.
5. Bapak Dr. Moch Bruri Triyono selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Bapak Sigit Yatmono, MT dan bapak Herlambang Sigit P.,M.Cs selaku validator dalam *expert judgement* yang telah memberi banyak masukan kepada penulis.

7. Drs. H. Rahmad Basuki, SH, MT, selaku Kepala Sekolah SMK Negeri 2 Pengasih Kulon Progo, atas izin yang diberikan kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian di SMK Negeri 2 Pengasih Kulon Progo.
8. Bapak. Lilik Gunarto, ST, selaku guru pembimbing di sekolah sebagai kolaborator peneliti atas kesabarannya dan bantuan selama peneliti melakukan penelitian di SMK Negeri 2 Pengasih Kulon Progo.
9. Teman-teman seperjuanganku kelas “A” Elektro 2008 FT UNY.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kekurangan baik dalam isi maupun penyusunannya. Oleh karena itu, masukan berupa kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan laporan skripsi ini sangat penulis harapkan demi kesempurnaan dan kemajuan dimasa akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membaca dan menjadi amal ibadah.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta,

Penulis,

Feri Sasana Nurrahmad
NIM. 08501241004

DAFTAR ISI

	hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6

BAB II. KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori	8
1. Pembelajaran	8
2. Metode Pembelajaran Kooperatif	10
3. Macam-macam Metode Pembelajaran Kooperatif.....	14

4. Metode Pembelajaran Teknik STAD	17
5. Media Pembelajaran	20
6. Kompetensi Hasil Belajar	23
B. Penelitian Yang Relevan	30
C. Kerangka Berpikir	33
D. Hipotesis Tindakan	35

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	36
B. Tempat dan Waktu Pelaksanaan	37
C. Subyek Penelitian	37
D. Prosedur Penelitian	38
E. Instrumen Penelitian	47
F. Teknik Pengumpulan Data	51
G. Teknik Analisis Data	52
H. Indikator Keberhasilan	53

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Penelitian	55
1. Pembagian Kelompok STAD.....	55
2. Siklus I	56
a. Rencana Tindakan.....	56
b. Pelaksanaan Tindakan Siklus I.....	57
c. Observasi	61
d. Refleksi	69
3. Siklus II.....	72
a. Rencana Tindakan	72
b. Pelaksanaan Tindakan Siklus II.....	73
c. Observasi	84
d. Refleksi	92
B. Pembahasan	93

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	99
B. Keterbatasan Penelitian	101
C. Saran	101
DAFTAR PUSTAKA	102
LAMPIRAN	105

DAFTAR TABEL

	hal
Tabel 1. Skor kemajuan individual	20
Tabel 2. Tingkat penghargaan kelompok	20
Tabel 3. Indikator Ketercapain Penelitian	53
Tabel 4. Indikator Ketercapain Penelitian	54
Tabel 5. Pembagian kelompok STAD	55
Tabel 6. Observasi Aspek Afektif Siswa Siklus I.....	64
Tabel 7. Daftar Nilai LKS Siklus I.....	68
Tabel 8. Masalah yang dihadapi pada Siklus I.....	70
Tabel 9. Observasi Aspek Afektif Siswa Siklus II	87
Tabel 10. Daftar Nilai LKS Siklus II	91

DAFTAR GAMBAR

	hal
Gambar 1. Kerangka berfikir	34
Gambar 2. Desain Penelitian Tindakan Kelas dari Kemmis Dan Tagart	36
Gambar 3. Alur Pelaksanaan Penelitian	63
Gambar 4. Grafik Tingkat Aspek Afektif Siswa Pada Siklus I.....	65
Gambar 5. Grafik Hasil Pretes Siklus I.....	66
Gambar 6. Grafik Hasil Postes Siklus I	67
Gambar 7. Grafik Nilai Rata-rata LKS Siklus I.....	69
Gambar 8. Contoh Soal Tes Kompetensi.....	79
Gambar 9. Contoh Jawaban Tes Kompetensi Siswa.....	80
Gambar 10. Grafik Tingkat Aspek Afektif Siswa Pada Siklus II	88
Gambar 11. Grafik Hasil Pretes Siklus II.....	89
Gambar 12. Grafik Hasil Postes Siklus II	90
Gambar 13. Grafik Nilai Rata-rata LKS Siklus II.....	92
Gambar 14. Grafik Peningkat Aspek Kognitif Siswa Siklus I.....	95
Gambar 15. Grafik Peningkat Rata-rata Aspek Afektif Siswa Siklus I.....	93
Gambar 16. Grafik Peningkatan Nilai Rata-rata LKS Siklus I	96
Gambar 17. Grafik Peningkat Aspek Kognitif Siswa Siklus II	97
Gambar 18. Grafik Peningkat Rata-rata Aspek Afektif Siswa Siklus II.....	98
Gambar 19. Grafik Peningkatan Nilai Rata-rata LKS Siklus II.....	98

DAFTAR LAMPIRAN

	hal
1. Lampiran 1. Tabel Kisi-Kisi Instrument Pretes dan Postes	105
2. Lampiran 2. Kisi-Kisi Instrumen Aspek Afektif Siswa	108
3. Lampiran 3. Lembar Kegiatan Siswa	111
4. Lampiran 4. Rencana Proses Pembelajaran (RPP)	138
5. Lampiran 5. Hasil Pretes dan Postes	154
6. Lampiran 6. Hasil Nilai Lembar Kegiatan Siswa	151
7. Lampiran 7. Catatan Lapangan	159
8. Lampiran 8. Soal Pretes dan Postes	168
9. Lampiran 9. Dokumen Foto Kegiatan	178
10. Lampiran 10. Lembar Penilaian Aspek Afektif	187
11. Lampiran 11. Surat Ijin Penelitian	196

. BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu dan teknologi dalam dunia pendidikan merupakan tantangan yang harus dilalui dalam kehidupan yang serba modern ini. Dunia pendidikan harus dapat mempersiapkan sumber daya manusia yang berkualitas, agar tercapai lulusan yang mempunyai daya saing yang tinggi. Menurut UU Nomor 20 Tahun 2003, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara.

Sekolah sebagai suatu lembaga pendidikan yang mencetak insan-insan cendikia penerus Bangsa yang dituntut untuk dapat menyesuaikan perubahan atau perkembangan yang sedang terjadi saat ini. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah salah satu bentuk lembaga pendidikan menengah kejuruan yang bertujuan untuk menghasilkan lulusan yang kreatif, mandiri dan mempunyai keterampilan menengah yang siap untuk terjun dalam dunia kerja. Lulusan SMK dibekali dengan pengetahuan dan keterampilan yang memadai, sehingga siap untuk memasuki dunia kerja serta mengembangkan sikap profesional, mampu memilih karir, mampu berkompetensi dan mampu mengembangkan

diri menjadi tenaga kerja tingkat menengah untuk memenuhi kebutuhan dunia usaha dan industri pada saat ini maupun masa yang akan datang.

Proses dalam menyiapkan lulusan SMK yang mempunyai kompetensi yang berkualitas tidak luput dari usaha sekolah dalam meningkatkan mutu pendidikan. Pihak sekolah yang berhubungan langsung dengan proses kegiatan belajar mengajar diharapkan perlu meningkatkan keefektifan dalam proses belajar, yaitu dengan menggunakan sarana dan meningkatkan sumber daya manusia untuk mendukung kualitas pembelajaran.

Pembelajaran yang baik, yaitu siswa dituntut aktif dalam mengikuti proses kegiatan belajar, oleh karena itu para guru harus mempunyai daya kreatif untuk memilih metode pembelajaran yang tepat, sehingga siswa mempunyai motivasi yang tinggi untuk belajar. Guru juga harus peka dengan situasi dan kondisi siswa pada saat menerima materi, terkadang siswa terlihat bosan dan jenuh saat mengikuti proses pembelajaran, maka tugas guru adalah mengubah metode pembelajaran sehingga tercipta suasana belajar yang menarik dan kondusif. Namun, pada kenyataannya masih cukup banyak guru yang belum dapat memberikan suasana belajar tersebut. Diketahui dari banyaknya guru yang hanya menggunakan metode ceramah dalam menyampaikan materi. Hal ini menyebabkan siswa menjadi kurang aktif dalam kegiatan belajar, sehingga kompetensi siswa kurang berkembang secara optimal.

Alasan lain yang membuat kompetensi siswa kurang berkembang adalah masih cukup banyak guru yang belum dapat memanfaatkan media

pembelajaran untuk mempermudah saat menyampaikan materi pelajaran. Kenyataannya diketahui bahwa penggunaan media pembelajaran masih begitu kurang, menurut Mohammad Latief yang dikutip dari harian Kompas (2010), menyatakan ;

“Proses pembelajaran yang kurang menarik membuat daya serap siswa pada pelajaran tidak optimal. Hasil penelitian ”Potret Profesionalitas Guru Kota Yogyakarta dalam Kegiatan Belajar-Mengajar” yang dilakukan Jaringan Penelitian Pendidikan Kota Yogyakarta (JP2KY) awal tahun 2010 menunjukkan, 75 persen guru peserta penelitian belum menggunakan media pembelajaran dalam mengajar”. Benda-benda yang ada di kelas saja belum banyak dimanfaatkan untuk alat bantu mengajar, apalagi menyiapkan media pembelajaran dari rumah,” tutur Ujang Fahmi, peneliti JP2KY di Yogyakarta”.

Pernyataan di atas para guru belum banyak yang menggunakan media pembelajaran untuk alat bantu menyampaikan materi pembelajaran. Hal ini dapat diketahui dari kebiasaan siswa mencatat materi yang diberikan oleh guru dari papan tulis. Akibatnya, membuat siswa menjadi kurang aktif dan kurang berkembang sehingga berdampak pada kompetensi siswa.

Media pembelajaran sangat dibutuhkan dalam menunjang proses pembelajaran. Pihak sekolah wajib memberikan fasilitas berupa media pembelajaran yang inovatif serta mengikuti perkembangan teknologi di dunia pendidikan sehingga dengan media pembelajaran tersebut diharapkan kompetensi siswa menjadi lebih baik. Permasalahan di atas menyatakan, bahwa penggunaan media pembelajaran dan penggunaan metode pembelajaran dalam menyampaikan materi belum maksimal. Mengetahui kondisi tersebut peneliti mempunyai ide untuk menggabungkan antara media pembelajaran berupa *trainer* mikrokontroler seri AVR yang dipadukan dengan

metode pembelajaran kooperatif untuk meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran sistem mikrokontroler pada standar kompetensi menerapkan sistem mikrokontroler.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijabarkan di atas dapat diidentifikasi beberapa masalah yang ada.

Proses penyampaian materi pelajaran hanya satu arah dari guru menuju murid dan hanya sedikit umpan balik dari murid kepada guru, sehingga membuat siswa kurang diberi kesempatan untuk mengembangkan diri dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Jika terus dilakukan dapat mengakibatkan penurunan kompetensi pada siswa.

Kegiatan pembelajaran belum menerapkan belajar berkelompok, yang mengarah pada pembelajaran kooperatif. Diketahui dari kebiasaan siswa yang hanya mencatat materi pelajaran yang diberikan oleh guru.

Peran guru sebagai pendidik dalam menyampaikan materi pelajaran belum maksimal. Salah satunya, dari kurangnya penggunaan media pembelajaran saat proses kegiatan belajar mengajar berlangsung. Guru sebagai tolak ukur dari penyampaian materi bahan ajar diharapkan mempunyai kreatifitas dan keluwesan dalam penyampaian materi secara baik.

C. Batasan Masalah

Kemudahan siswa dalam memahami materi pelajaran dapat didukung dengan adanya alat bantu media pembelajaran dan metode pembelajaran. Alat bantu yang digunakan dalam penelitian ini pada mata pelajaran sistem

mikrokontroler adalah menggunakan *trainer* mikrokontroler seri AVR sebagai media pembelajaran. Metode pembelajaran yang digunakan, yaitu metode pembelajaran kooperatif teknik STAD (*Student Teams Achievement Divisions*) diharapkan siswa dapat bekerja secara kelompok dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

Penggunaan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR dan metode pembelajaran metode kooperatif teknik STAD diharapkan dapat meningkatkan tiga kompetensi dasar pada mata pelajaran sistem mikrokontroler meliputi kompetensi menjelaskan sistem mikrokontroler, kompetensi menjelaskan perkembangan sistem mikrokontroler, dan kompetensi membuat program sistem mikrokontroler sederhana yang berkaitan dengan penerapan sistem mikrokontroler.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah penggunaan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR dengan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dapat meningkatkan kompetensi menjelaskan sistem dan perkembangan sistem mikrokontroler pada siswa Kelas XI Program Keahlian Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih?
2. Apakah penggunaan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR dengan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dapat meningkatkan kompetensi mengoperasikan sistem mikrokontroler sederhana pada siswa

Kelas XI Program Keahlian Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih?

E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang dipaparkan di atas, tujuan peneliti yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui apakah dengan diberi tindakan menggunakan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR dengan metode kooperatif teknik STAD dapat meningkatkan kompetensi menjelaskan sistem dan perkembangan sistem mikrokontroler sederhana pada siswa Kelas XI Program Keahlian Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih.
2. Mengetahui apakah dengan diberi tindakan menggunakan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR dengan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dapat meningkatkan kompetensi mengoperasikan sistem mikrokontroler sederhana pada siswa Kelas XI Program Keahlian Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih.

3. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat terutama:

1. Bagi SMK (Sekolah Menengah Kejuruan)

- a. Bagi guru

Bagi guru pengajar, penelitian ini dapat memberikan masukan dalam menunjang pembelajaran siswa.

b. Bagi siswa

Mengetahui kemampuan siswa dalam menguasai kompetensi mata pelajaran sistem mikrokontroler.

c. Bagi sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dalam usaha meningkatkan keberhasilan peserta didik dalam mencapai hasil belajar, dan dapat memberikan gambaran kepada sekolah bahwa dengan adanya media pembelajaran dapat meningkatkan kompetensi siswa.

2. Bagi peneliti yang bersangkutan

Menambah ilmu pengetahuan yang telah dimiliki peneliti dan merupakan wahana untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapat di bangku kuliah.

3. Bagi program studi

- a. Menambah referensi untuk penelitian selanjutnya dalam lingkup yang lebih luas dan mendalam.
- b. Memperoleh masukan untuk melakukan penelitian lanjutan terhadap perkembangan penelitian yang sudah ada khususnya penggunaan media pembelajaran mikrokontroler untuk SMK.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Pembelajaran

Pembelajaran merupakan suatu proses kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dalam mencapai tujuan tertentu. Didalam dunia pendidikan, pembelajaran dapat diartikan adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh guru secara terprogram yang didesain intruksional untuk membuat siswa aktif dalam mencapai tujuan belajar. Guru dan siswa dalam konteks ini mempunyai peranan masing-masing. Guru adalah sebagai fasilitator atau penyedia fasilitas dalam proses pembelajaran, sedangkan siswa adalah sebagai pelaku utama dalam proses pembelajaran.

Oemar Hamalik (2011:57), mengemukakan bahwa, “pembelajaran adalah kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran”. Manusia terlibat dalam sistem pengajaran yang terdiri dari guru dan siswa. Material, meliputi buku-buku, papan tulis, media pembelajaran. Fasilitas, meliputi

ruang kelas dan perlengkapannya sedangkan prosedur, meliputi jadwal, metode pengajaran dan ujian.

Selain itu dalam mencapai tujuan pembelajaran perlu adanya komponen pendukung pembelajaran yang lain. Menurut Suyanto dan Djihad Hisyam (2010: 81), komponen-komponen pembelajaran tersebut harus mampu berinteraksi dan membentuk sistem yang saling berhubungan, sehingga mampu menciptakan proses pembelajaran yang berkualitas. Komponen-komponen tersebut antara lain: a) tujuan pembelajaran, b) bahan pembelajaran, c) metode pembelajaran, d) media pembelajaran, e) guru dan pendidik, f) siswa, g) penilaian dan evaluasi.

Adapun ciri-ciri pembelajaran menurut Oemar Hamalik (2002: 66), sebagai berikut, yaitu:

- a. rencana yang meliputi penataan ketenagaan, materi dan prosedur yang merupakan unsur-unsur sistem pembelajaran dalam suatu rencana khusus.
- b. saling ketergantungan (*interdependence*) antara unsur-unsur sistem pembelajaran yang serasi dalam suatu keseluruhan. Tiap unsur bersifat esensial dan masing-masing memberikan sumbangan kepada sistem pembelajaran.
- c. pembelajaran memiliki tujuan tertentu yang hendak dicapai.

Berdasarkan beberapa pendapat yang telah dipaparkan maka dapat disimpulkan secara sederhana bahwa pembelajaran merupakan suatu proses perubahan kearah yang lebih baik yang dilakukan oleh siswa dan didukung oleh guru sebagai komponen pendidik dengan prosedur dan

sistem pembelajaran yang baik sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

2. Metode Pembelajaran Kooperatif

Guru bukan lagi berperan sebagai satu-satunya narasumber pada pembelajaran kooperatif melainkan sebagai fasilitator dan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan maka diperlukan suatu metode pembelajaran. Terdapat beberapa pengertian mengenai pembelajaran kooperatif yang dikemukakan oleh para ahli pendidik. Menurut Etin Solihatin dan Raharjo (2007: 4), berpendapat bahwa pada dasarnya *cooperative learning* mengandung pengertian sebagai suatu sikap atau perilaku bersama dalam bekerja atau membantu diantara sesama dalam struktur kerjasama yang teratur dalam kelompok yang terdiri dari dua orang atau lebih dimana keberhasilan kerja sangat dipengaruhi oleh keterlibatan dari setiap anggota kelompok itu sendiri.

Menurut Slavin (2009: 4), mendefinisikan bahwa pembelajaran kooperatif adalah strategi mengajar dimana para siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kecil untuk saling membantu satu sama lain dalam mempelajari materi pelajaran. Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran yang dilakukan dengan membentuk kelompok kecil dimana setiap anggota

kelompok dapat saling membantu, berbagi pengalaman dan bekerjasama dalam menyelesaikan lembar kegiatan.

Kesimpulan di atas sependapat dengan Anita Lie (2008: 31), yang menyatakan bahwa alur proses belajar tidak harus juga berasal dari guru menuju siswa, tetapi siswa juga bisa saling mengajar sesama siswa lain. Bahkan banyak penelitian menunjukkan pengajaran oleh rekan sebaya (*peer teaching*) ternyata lebih efektif dari pada pengajaran oleh guru. Pendapat diatas membuktikan bahwa jika siswa bisa saling bertukar pikiran dan berinteraksi satu sama lainnya maka mereka akan lebih mudah memahami materi yang sedang mereka pelajari. Menurut Wina Sanjaya (2011: 246-247), untuk melaksanakan metode pembelajaran kooperatif terdapat empat prinsip yang harus dipahami.

a. Prinsip ketergantungan positif

Keberhasilan penyelesaian tugas kelompok akan ditentukan oleh kinerja masing-masing anggota kelompok. Terciptanya kelompok kerja yang efektif, setiap anggota kelompok masing-masing perlu membagi tugas sesuai dengan tujuan kelompoknya. Anggota kelompok yang mempunyai kemampuan lebih, diharapkan mau dan mampu membantu sesama anggota kelompok untuk menyelesaikan tugasnya.

b. Tanggung jawab perseorangan

Keberhasilan kelompok tergantung pada setiap anggotanya, maka setiap anggota kelompok harus memiliki tanggung jawab sesuai dengan tugasnya sehingga setiap anggota kelompok harus memberikan yang terbaik untuk keberhasilan kelompoknya.

c. Interaksi tatap muka

Pembelajaran kooperatif memberikan kesempatan yang luas kepada para anggota untuk saling memberikan pengalaman yang berharga dan saling bekerjasama, menghargai setiap perbedaan, memanfaatkan kelebihan masing-masing anggota.

d. Partisipasi dan komunikasi

Pembelajaran kooperatif melatih siswa untuk dapat berpartisipasi aktif dan berkomunikasi. Siswa perlu dibekali dengan kemampuan berkomunikasi, misalnya cara menyatakan ketidaksetujuan, atau cara menyanggah pendapat orang lain secara santun, tidak memojokan dan lain-lain. Namun, berkomunikasi secara baik memang membutuhkan waktu yang lama dan siswa tidak mungkin menguasai dalam waktu sekejap. Oleh karena itu peran guru sangat dibutuhkan untuk melatih siswa sehingga siswa mampu menjadi komunikator yang baik.

Berdasarkan keempat prinsip diatas metode pembelajaran kooperatif merupakan metode yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa dengan cara bekerja sama dalam mempelajari suatu pelajaran. Menurut Arends (2008: 13), metode pembelajaran kooperatif memiliki ciri-ciri berikut ini.

- a. Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan materi belajar.
- b. Kelompok dibentuk dari siswa yang memiliki kemampuan akademis tinggi, sedang dan rendah serta berasal dari ras, budaya, suku, jenis kelamin yang berbeda.
- c. Penghargaan lebih berorientasi pada kelompoknya daripada individu.

Menurut Felder dan Brent (2007: 11), manfaat metode pembelajaran kooperatif tidak bisa dirasakan secara langsung jika tidak dilakukan sempurna dan akan menciptakan kesulitan bagi guru dan murid terutama saat kerja kelompok. Sedangkan, menurut Wina Sanjaya (2011: 249-251), terdapat keunggulan dan keterbatasan dalam metode pembelajaran kooperatif sebagai suatu strategi pembelajaran. Keunggulan dalam strategi pembelajaran kooperatif antara lain: 1) menambah kepercayaan kemampuan berpikir sendiri, 2) dapat mengembangkan kemampuan mengungkapkan ide atau gagasan, 3)

membantu anak untuk respek pada orang lain, 4) membantu memberdayakan setiap siswa untuk bertanggung jawab belajar, 5) meningkatkan prestasi akademik sekaligus kemampuan sosial, 6) mengembangkan kemampuan siswa untuk menguji ide serta pemahamannya sendiri, dan menerima umpan balik, 7) meningkatkan kemampuan siswa menggunakan informasi dan kemampuan belajar abstrak menjadi nyata, 8) meningkatkan motivasi dan memberikan rangsangan untuk berpikir.

Keterbatasan dalam strategi pembelajaran kooperatif antara lain: 1) membutuhkan waktu untuk memahami strategi pembelajaran kooperatif, 2) jika tanpa *peer teaching* yang efektif maka apa yang dipelajari siswa tidak akan pernah tercapai, 3) hasil atau prestasi yang diharapkan adalah prestasi individu siswa, 4) membutuhkan waktu yang lama, 5) banyak aktivitas dalam kehidupan yang hanya didasarkan pada kemampuan secara individu.

3. Macam-macam Metode Pembelajaran Kooperatif

Metode pembelajaran kooperatif pada peserta didik terdapat lima macam, yaitu *Student Teams Achievement Divisions* (STAD), *Teams Games Tournament* (TGT), dan *Jigsaw II*, *Team Accelerated Instruction* (TAI) dan *Cooperative Integrated Reading And Composition* (CIRC). Macam-macam pembelajaran kooperatif dapat dijelaskan sebagai berikut.

a. *Teams Games Tournament*(TGT)

Slavin (2009: 163), metode pembelajaran kooperatif *Teams Games Tournament* (TGT) hampir sama dengan metode pembelajaran kooperatif STAD kecuali satu hal, yaitu TGT menggunakan turnamen akademik dan menggunakan kuis-kuis dan sistem skor kemajuan individual, dimana para peserta didik berlomba sebagai wakil tim mereka dengan anggota tim lain yang kinerja akademik sebelumnya setara seperti mereka. Metode pembelajaran TGT sama seperti pembelajaran STAD setiap peserta didik memperoleh kesempatan yang sama untuk berhasil dan memperoleh penghargaan tim.

b. *Team Accelerated Instruction* (TAI)

Slavin (2009: 186-190), metode pembelajaran kooperatif teknik TAI (*Teams Accelerated Instruction* atau *Teams Assited Individualization*) mengkombinasikan keunggulan pembelajaran kooperatif dan pembelajaran individual. Teknik ini dirancang untuk mengatasi kesulitan belajar siswa secara individual. Metode pembelajaran ini peserta didik dibagi dalam bentuk kelompok kecil, dan tiap anggota kelompok bekerja pada unit bahan ajar yang berbeda. Anggota satu tim saling memeriksa hasil kerja masing-masing menggunakan lembar jawab dan saling membantu dalam menyelesaikan masalah tetapi pada saat tes unit akhir dilakukan tanpa

bantuan sesama anggota tim, guru menjumlah angka dari tiap unit yang telah diselesaikan semua anggota tim dan memberikan penghargaan kepada tim yang berhasil melampaui kriteria skor yang didasarkan pada tes terakhir.

b. Jigsaw II

Slavin (2009: 237), metode pembelajaran kooperatif teknik Jigsaw II sama dengan STAD dan TGT, yaitu terbagi ke dalam beberapa kelompok kecil. Perbedaannya adalah pada masing-masing kelompok dipilih satu ahli atau ketua kelompok secara acak. Pelaksanaannya ketua kelompok harus mempelajari bahan ajar yang telah ditentukan oleh guru dengan bantuan anggota timnya. Setelah itu setiap para ahli bertemu dan mendiskusikan topik mereka dan kembali ke tim asal untuk mengajarkan topik kepada sesama teman.

c. *Student Teams Achievement Divisions* (STAD)

Slavin (2009:143), STAD merupakan salah satu metode pembelajaran kooperatif yang paling sederhana, dan merupakan metode yang paling baik untuk permulaan bagi para guru yang baru menggunakan pendekatan kooperatif. STAD terdiri atas lima komponen utama, yaitu presentasi kelas, tim, kuis, skor kemajuan individu, rekognisi tim.

4. Metode Pembelajaran Kooperatif Teknik STAD (*Student Teams Achievement Divisions*)

a. Pengertian Pembelajaran Kooperatif Teknik STAD

Pembelajaran kooperatif teknik STAD (*Student Teams Achievement Divisions*) merupakan salah satu teknik pembelajaran kooperatif yang paling sederhana, sehingga cocok bagi guru yang baru mulai menggunakan pembelajaran kooperatif. Menurut Slavin (2009:144), menjelaskan bahwa pembelajaran kooperatif teknik STAD adalah pembelajaran kelompok yang terdiri dari empat atau lima orang dengan struktur heterogen, heterogen dari prestasi, jenis kelamin dan etnis. Materi dirancang untuk belajar kelompok, siswa bekerja sama menyelesaikan kegiatan secara bersama-sama berdiskusi dan saling membantu dalam kelompoknya.

Materi pembelajaran dirancang pada pembelajaran kooperatif teknik STAD bertujuan untuk pembelajaran kelompok, yaitu menggunakan LKS (Lembar Kegiatan Siswa) atau perangkat pembelajaran yang lain, siswa bekerja secara bersama-sama untuk menyelesaikan materi. Siswa saling membantu satu sama lain untuk memahami materi pelajaran, sehingga setiap anggota kelompok dapat memahami materi pelajaran secara tuntas.

Ide utama metode pembelajaran kooperatif teknik STAD adalah untuk memotivasi siswa saling memberi semangat dan

membantu dalam menuntaskan keterampilan-keterampilan yang disampaikan oleh guru. Apabila siswa menginginkan tim mereka mendapatkan penghargaan tim, mereka harus membantu teman satu tim dalam mempelajari bahan ajar tersebut. Mereka harus memberi semangat kepada teman satu timnya untuk melakukan yang terbaik, menyatakan pendapat bahwa belajar itu penting, bermanfaat, dan menyenangkan. Menurut Slavin (1995: 71-73), pembelajaran kooperatif teknik STAD terdiri atas lima komponen utama.

1) Presentasi Kelas

Tahap ini guru menyampaikan materi yang akan dipelajari dan memberikan motivasi kepada siswa sehingga siswa merasa ingin tahu dengan materi yang dipelajari.

2) Tim

Tim beranggotakan empat atau lima orang siswa yang mewakili bagian dari kelas dalam hal kinerja akademik, jenis kelamin, ras dan etnis. Fungsi utama dari tim adalah memastikan bahwa semua anggota tim benar-benar belajar. Setelah guru menyampaikan materi, tim berkumpul untuk menyelesaikan lembar kegiatan yang telah diberikan.

3) Tes Individu

Setelah guru menyampaikan materi, kemudian para siswa mengerjakan tes individual. Para siswa tidak diperbolehkan untuk bekerjasama dalam mengerjakan tes, sehingga setiap siswa bertanggung jawab secara individual untuk memahami materinya.

4) Skor Pengembangan Individual

Tahap perhitungan skor perkembangan individu dihitung berdasarkan skor awal yang didasarkan pada nilai pretes. Berdasarkan skor awal setiap siswa memiliki kesempatan yang sama untuk memberikan sumbangan skor maksimal bagi kelompoknya berdasarkan skor tes yang diperolehnya. Perhitungan perkembangan skor individu dimaksudkan agar siswa terpacu untuk memperoleh prestasiterbaik sesuai dengan kemampuan.

Hal tersebut sama seperti yang diungkapkan oleh Arends (2008: 13), yang membagi komponen pembelajaran STAD menjadi lima komponen, yaitu: a) guru menyajikan materi kepada siswa, b) siswa dibagi dalam beberapa kelompok secara heterogen, c) anggota kelompok menggunakan lembar kerja untuk menguasai materi, d) memberikan kuis dan saling berdiskusi, e) skor kemajuan. Menurut Slavin (2009: 159), memberikan petunjuk perhitungan skor peningkatan sebagaimana terlihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Skor kemajuan individual

No	Skor Test Individu	SkorPeningkatan
1	Lebih dari 10 poin di bawah skor dasar	5
2	10 sampai dengan 1 poin di bawah skor dasar	10
3	Skor dasar sampai 10 poin di atasnya	20
4	Lebih dari 10 poin dari skor dasar	30
5	Jawaban sempurna	30

5) Penghargaan Kelompok

Pemberian penghargaan tiap kelompok ditentukan berdasarkan skor kelompok yang didapat dengan menjumlahkan nilai peningkatan anggotanya. Cara menentukan tingkat penghargaan yang diberikan untuk prestasi kelompok, menurut Slavin (2009: 160), dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat penghargaan kelompok

Rata-rata Kelompok	Penghargaan Kelompok
$15 \leq \text{rata-rata skor} < 20$	Tim Baik
$20 \leq \text{rata-rata skor} < 25$	Tim Hebat
$25 \leq \text{rata-rata skor} \leq 30$	Tim Super

3. Media Pembelajaran

Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi. Proses komunikasi selalu melibatkan tiga komponen pokok, yaitu pengirim pesan (guru), komponen penerima pesan (siswa) dan komponen pesan itu sendiri yang biasanya berupa materi pelajaran. Terkadang dalam proses pembelajaran sering terjadi kegagalan dalam berkomunikasi. Hal ini dapat diketahui pada saat materi pelajaran atau pesan yang disampaikan guru

tidak dapat diterima oleh siswa dengan optimal dengan kata lain tidak seluruh materi pelajaran dapat dipahami dengan baik oleh siswa. Untuk menyikapi hal tersebut, maka guru dapat menyusun strategi pembelajaran dengan memanfaatkan berbagai media pembelajaran yang berhubungan dengan materi yang disampaikan.

Menurut Rudi Susilana dan Cepi Riyana (2008: 5), kata media berasal dari kata latin merupakan bentuk jamak dari kata “medium”. Medium dapat didefinisikan sebagai perantara atau pengantar. Media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan. Berdasarkan definisi tersebut, dapat dikatakan bahwa media pembelajaran merupakan sarana perantara dalam proses pembelajaran. Pendapat yang lain dikemukakan oleh Arif S. Sadiman dkk (2003: 6), menyatakan media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Media adalah sarana dan disebut *channel* karena pada hakekatnya media dapat memperluas atau perpanjangan kemampuan manusia untuk mendengar, merasakan, melihat dalam batas jarak, ruang dan waktu.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa media adalah alat bantu yang dapat mempermudah penyampaian pesan guna mencapai tujuan pembelajaran. Kesimpulan tersebut diperkuat oleh pendapat Azhar Arsyad (2003: 23), yang menyatakan penggunaan media

pendidikan akan menjadikan penyampaian materi lebih baku, pembelajaran lebih menarik, pembelajaran lebih interaktif, kualitas belajar dapat ditingkatkan, lama waktu pembelajaran yang diperlukan lebih efisien, sikap positif siswa terhadap apa yang mereka pelajari, peran guru dapat berubah kearah positif dan beban guru dalam penyampaian materi akan lebih ringan.

Prinsip penggunaan media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar adalah bahwa media digunakan dan diarahkan untuk mempermudah siswa belajar dalam upaya memahami materi pelajaran. Sehingga, penggunaan media pembelajaran harus dipandang dari sudut kebutuhan siswa. Menurut Rudi Susilana dan Cepi Riyana (2008: 69-72), ada beberapa prinsip yang harus diperhatikan dalam menggunakan media pembelajaran, yaitu:

- 1) media yang akan digunakan oleh guru harus sesuai dan diarahkan untuk mencapai tujuan pembelajaran.
- 2) media yang digunakan harus sesuai dengan materi pembelajaran.
- 3) media pembelajaran harus sesuai dengan teori pelajaran.
- 4) media yang digunakan harus sesuai dengan gaya belajar siswa.
- 5) media yang digunakan harus sesuai dengan kondisi lingkungan, fasilitas pendukung, dan waktu yang tersedia.

Media pembelajaran dapat diklasifikasikan menjadi beberapa klasifikasi tergantung dari sudut mana melihatnya. Menurut Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain (2010: 124), media pembelajaran dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu:

1) media audio

Media audio adalah media yang hanya mengandalkan kemampuan suara saja, yaitu kemampuan untuk mendengarkan suara dari tape recorder dalam pembelajaran sesuai kompetensi dasar.

2) media visual

Media visual adalah media yang hanya mengandalkan indera penglihatan, yaitu kemampuan untuk menganalisis dan mengidentifikasi contoh gambar dalam pembelajaran sesuai kompetensi dasar.

3) media audiovisual

Media audiovisual adalah media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar.

4. Kompetensi Hasil Belajar

Menurut E. Mulyasa (2006: 37), kompetensi merupakan perpaduan dari pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap yang direfleksikan dalam kebiasaan berfikir dan bertindak. Kompetensi menetapkan aspek dari pengetahuan, keterampilan, sikap dan penerapannya untuk standar kinerja

yang dibutuhkan dalam pekerjaan. Kompetensi memiliki arti kebiasaan berfikir dan bertindak yang dilakukan secara terus menerus sehingga memungkinkan seseorang menjadi kompeten dalam artian seseorang tersebut memiliki pengetahuan, keterampilan dan sikap yang baik untuk melakukan.

Seseorang dinyatakan kompeten dibidangnya apabila mempunyai keahlian yang relevan dengan tuntutan bidang pekerjaan yang bersangkutan. Menurut Wina Sanjaya (2005: 6), kompetensi adalah suatu pengetahuan, keterampilan dan kemampuan atau kapabilitas yang dimiliki seseorang yang telah menjadi bagian dari dirinya sehingga mewarnai perilaku kognitif, psikomotorik dan afektif. Pendapat tersebut menjelaskan bahwa kompetensi harus didukung oleh pengetahuan, sikap dan keterampilan sehingga tanpa adanya sikap dan keterampilan tertentu tidak akan ada kompetensi tertentu. Kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa perlu dinyatakan sedemikian agar dapat dinilai sebagai wujud dari hasil belajar yang mengacu pada pembelajaran.

Menurut Gordon (dalam Wina Sanjaya, 2008: 12), menjelaskan beberapa aspek yang terkandung dalam kompetensi :

- a) pengetahuan (*knowledge*), yaitu pengetahuan seseorang untuk melakukan sesuatu atau dalam aspek kognitif,

- b) pemahaman (*understanding*), yaitu pemahaman kedalam aspek kognitif dan afektif yang dimiliki individu,
- c) nilai (*value*), adalah standar perilaku yang diyakini dan secara psikologis menjadi bagian dari dirinya,
- d) sikap (*attitude*), yaitu perasaan/ reaksi terhadap suatu rangsangan yang berasal dari luar,
- e) minat (*interest*), yaitu kecenderungan seseorang untuk melakukan tindakan atau perbuatan.

Kompetensi pada dasarnya merupakan perpaduan dari pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap yang direfleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak. Bidang kompetensi secara umum terbagi menjadi tiga bagian, yaitu sebagai berikut:

- a) bidang kemampuan pengetahuan (aspek kognitif),
- b) bidang kemampuan sikap (aspek afektif),
- c) bidang kemampuan keterampilan (aspek psikomotorik).

Menurut Wina Sanjaya (2008: 35-36), dalam mengevaluasi keberhasilan pembelajaran harus dilihat dari ketiga aspek diatas. Sehingga, kualitas dan tujuan pembelajaran dalam membentuk kompetensi dapat tercapai. Berikut ini adalah tiga cakupan dalam penilaian setiap aspek.

a. Aspek kognitif

Ranah kognitif berhubungan dengan kemampuan intelektual siswa, yang meliputi beberapa hal berikut.

1) Pengetahuan/ hafalan/ ingatan

Kemampuan seseorang untuk mengingat. Ditandai dengan kemampuan menyebutkan simbol, istilah, definisi, fakta, aturan, urutan, metode.

2) Pemahaman

Kemampuan seseorang untuk memahami tentang sesuatu hal. Ditandai dengan kemampuan menerjemahkan, menafsirkan, memperkirakan, menentukan, menginterpretasikan.

3) Penerapan

Kemampuan seseorang untuk menerapkan atau menggunakan ide-ide umum, tatacara ataupun metode-metode dan teori-teori. Penerapan ini adalah merupakan proses berfikir setingkat lebih tinggi dari pada pemahaman.

4) Analisis

Kemampuan seseorang untuk merinci atau menguraikan bahan atau keadaan menurut bagian-bagian yang lebih kecil dan mampu memahami hubungan diantara faktor yang satu dengan factor yang lain.

5) Sintesis

Kemampuan seseorang dalam berpikir untuk memadukan konsep-konsep secara logis sehingga menjadi suatu pola yang baru.

6) Evaluasi

Kemampuan seseorang untuk membuat pertimbangan terhadap suatu kondisi, nilai atau ide.

b. Aspek afektif

Menurut Nana Sujdana (2002: 29-30), ranah afektif berkenaan dengan penilaian terhadap sikap dan minat siswa terhadap mata pelajaran dan proses pembelajaran. Terdapat beberapa jenis kategori dari aspek afektif sebagai kompetensi hasil belajar dari yang tingkat dasar hingga tingkat yang kompleks, antara lain sebagai berikut.

- 1) *Receiving* atau menerima, yaitu semacam kepekaan dalam menerima rangsangan dari luar yang datang kepada siswa dalam bentuk masalah, situasi dan gejala.
- 2) *Responding* atau jawaban, yaitu reaksi yang diberikan oleh seseorang terhadap rangsangan yang datang dari luar. Hal ini mencakup ketepatan reaksi, perasaan, kepuasan dalam menjawab stimulasi dari luar yang datang kepada dirinya.
- 3) *Valuing* atau menilai, yaitu berkenaan dengan nilai dan kepercayaan terhadap gejala atau rangsangan.

- 4) *Organization* atau organisasi, yaitu pengembangan diri dari nilai ke dalam satu sistem organisasi, termasuk hubungan satu dengan nilai yang lain, pemantapan dan prioritas nilai yang telah dimilikinya
- 5) Karakteristik nilai atau internalisasi nilai, yaitu keterpaduan semua sistem nilai yang telah dimiliki seseorang, yang mempengaruhi pola kepribadian dan tingkah laku.

Telah disebutkan diatas bahwa ranah afektif meliputi lima jenjang kemampuan, yaitu *receiving* atau menerima, *responding* atau jawaban, *valuing* atau menilai, *organization* atau organisasi dan karakteristik nilai. Menurut Daryanto (2005: 118-120) serta Asep Jihad dan Abdul Haris (2008: 17-18), menyatakan bahwa kata-kata kerja yang dapat dipakai untuk merumuskan aspek afektif sebagai berikut ini.

- 1) *Receiving* atau menerima: menanyakan, menjawab, mendengarkan, menilai, menyebutkan, memilih, mengidentifikasi, memberikan, mengikuti, menggunakan, menyeleksi dan memperhatikan.
- 2) *Responding* atau jawaban: melaksanakan, menjawab, melakukan, menulis, berbuat, membantu, menolong, menyenangkan, melaporkan dan mengemukakan.
- 3) *Valuing* atau menilai: menginginkan, menerangkan, membedakan, memilih, mengusulkan, menggambarkan, menggabung, mempelajari, bekerja, membaca, menghendaki dan menggambarkan.

- 4) *Organization* atau organisasi: menjalin, mengorganisasi, menyiapkan, mengatur, membandingkan, mengubah, menyelaraskan, menghubungkan dan menjelaskan.
- 5) Karakteristik nilai atau internalisasi nilai: memecahkan, menggunakan, mempengaruhi, bertindak, menyuruh, membenarkan dan merevisi.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan secara sederhana, bahwa aspek afektif merupakan pencerminan terhadap perilaku manusia yang dapat diukur.

c. Aspek psikomotorik

Aspek psikomotorik berkenaan dengan keterampilan siswa. Menurut Budi Susetya (2009: 8), dalam aspek psikomotorik, meliputi: 1) persepsi (*perception*), 2) kesiapsediaan (*mental set*), 3) gerakan kebiasaan(*mechanism*), 4) gerakan yang menunjukkan keterampilan (*skillful*), 5) gerakan penyesuaian (*adapting*), 6) gerakan perubahan (*modification*). Pendapat yang lain dikemukakan oleh Asep Jihad dan Abdul Haris (2008: 18-19), bahwa aspek psikomotoik terdiri dari lima komponen sebagai berikut ini.

- 1) Menirukan, yaitu anak didik akan mulai menirukan membuat suatu tiruan terhadap aksi tersebut sampai pada sistem otot-ototnya dan dituntun oleh dorongan kata untuk menirukan.

- 2) Manipulasi, pada tingkat ini anak didik mulai dapat membedakan antara aksi satu dengan aksi yang lain.
- 3) Keseksamaan, pada tingkat ini anak didik sudah mampu memunculkan sesuatu yang baru dari aksi sebelumnya.
- 4) Artikulasi, pada tingkat ini anak didik sudah mampu mengkoordinasi serentetan aksi dengan menetapkan urutan secara tepat.
- 5) Naturalisasi, pada tingkat ini anak didik sudah mampu melakukan secara baik dalam satu aksi atau melakukan aksi secara urut.

B. Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini antara lain sebagai berikut.

Penelitian yang dilakukan oleh Jamaluddin Alhuda (2010), skripsi Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul Pengembangan dan Implementasi Media Pembelajaran Dot Matrik Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32 Sebagai Alat Bantu Praktikum Pada Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri Di SMK N 2 Wonosari. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja dan tingkat kelayakan media pembelajaran dot matrik berbasis mikrokontroler Atmega32 serta untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik menggunakan strategi pembelajaran kooperatif teknik STAD dengan menggunakan media pembelajaran dot matrik berbasis mikrokontroler Atmega32 sebagai alat

alat bantu praktikum pada kompetensi keahlian teknik elektronika industri. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan yang dilaksanakan di jurusan Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik dan Elektronika Industri SMK N 2 Wonosari. Subyek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMK Negeri 2 Wonosari jurusan elektronika industri yang mengikuti standar kompetensi memprogram mikrokontroler dengan tahun ajaran 2009/2010. Hasil penelitian pada siklus I dengan memperoleh nilai rata-rata sebesar 7,47 (42,2%). Sedangkan pada siklus II hasil belajar peserta didik mendapatkan nilai rata-rata 8,25 atau dalam persentase sebesar 63,9% sehingga ada peningkatan hasil belajar dari siklus I ke siklus II sebesar 21,7%.

Penelitian yang dilakukan oleh Supriyatna (2008), skripsi Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul Penerapan Pembelajaran Kooperatif Teknik STAD pada Mata Diklat Sistem Pengendali Elektronik dan PLC Menggunakan Multi Media Interaktif di SMK N 2 Depok Sleman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa menggunakan pembelajaran kooperatif teknik STAD (*Student Teams Achievement Divisions*). Jenis penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research*) yang dilaksanakan dalam 2 siklus. Setiap siklus dilakukan dua kali pertemuan mulai dari tahapan perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan, observasi dan refleksi. Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi/pengamatan. Analisis data dilakukan dengan

perbandingan antara hasil evaluasi soal siklus 1 dan siklus 2 dengan teknik deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa kelas 3ELIN Program Keahlian Elektronika Industri SMK N 2 Depok dalam pembelajaran mata diklat Sistem Pengendali Elektronika dan PLC pada siklus 1 dan siklus 2 mengalami peningkatan. Pada siklus 1 prestasi belajar siswa dengan nilai rata-rata adalah 7,3 (pretes) dan 7,6 (postes). Pada siklus 2 prestasi belajar siswa rata-rata adalah 7,8 (pretes) dan 8,7 (postes). Penerapan pembelajaran kooperatif teknik STAD dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Yuli Yati Ningsih (2008), skripsi Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul Penerapan Pembelajaran Kooperatif Teknik STAD (*Student Team Achievement Divisions*) pada Mata Diklat Instalasi Listrik Penerangan Menggunakan Media Interaktif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa menggunakan pembelajaran kooperatif teknik STAD (*Student Team Achievement Division*). Jenis penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research*) yang dilaksanakan dalam 2 siklus. Setiap siklus dilakukan dua kali pertemuan mulai dari tahapan perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan, observasi dan refleksi. Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi/pengamatan. Analisis data dilakukan dengan perbandingan anantara hasil evaluasi soal siklus 1 dan siklus 2 dengan teknik

deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa dalam mata diklat instalasi listrik penerangan pada siklus 1 dan siklus 2 mengalami peningkatan. Pada siklus 1 prestasi belajar siswa dengan nilai rata-rata adalah 3,8 (pretes) dan 5,0 (postes). Pada siklus 2 prestasi belajar siswa rata-rata adalah 4,7 (pretes) dan 8,8 (postes). Peningkatan prestasi belajar dari siklus 1 dan siklus 2 sebesar 75,79%.

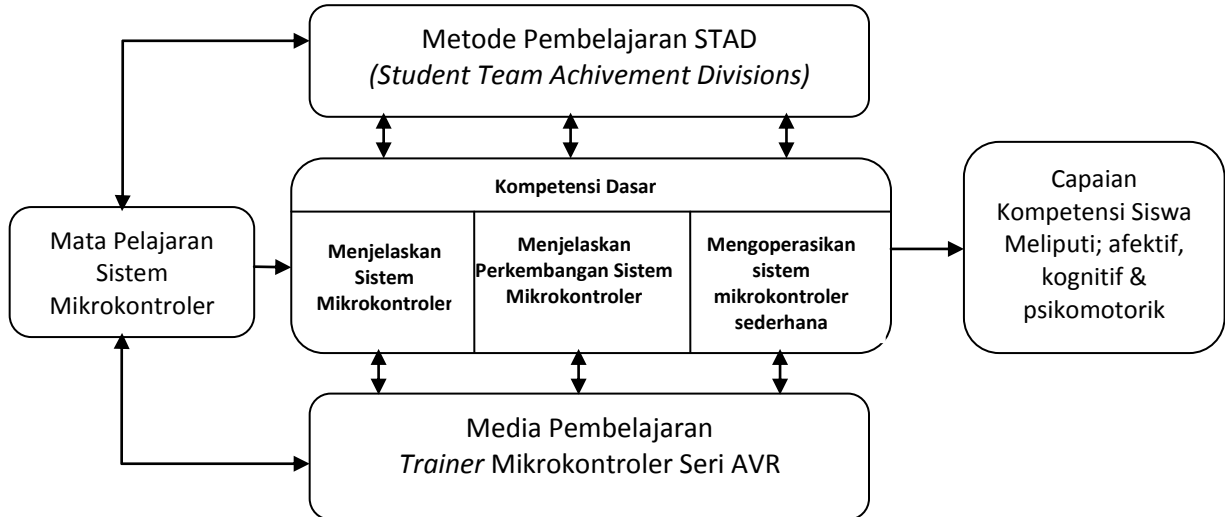
C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran pada mata pelajaran sistem mikrokontroler di SMK Negeri 2 Pengasih masih berjalan hanya satu arah dan belum menggunakan media pembelajaran sebagai alat bantu menyampaikan materi. Penggunaan metode ceramah oleh guru dalam menyampaikan materi pada peserta didik sangatlah tepat, akan tetapi peserta didik cenderung pasif karena komunikasi yang terjadi hanya satu arah. Perlu ditemukan sebuah solusi baru untuk mengatasi masalah tersebut sehingga terbentuk komunikasi dua arah antar siswa dan guru.

Pada mata pelajaran sistem mikrokontroler tersebut terdapat salah satu standar kompetensi menerapkan sistem mikrokontroler dengan tiga kompetensi dasar, yaitu menjelaskan sistem mikrokontroler, menjelaskan perkembangan sistem mikrokontroler, dan membuat program sistem mikrokontroler sederhana. Proses pembelajaran pada standar kompetensi ini masih kurang efektif. Harus ada solusi untuk memecahkan permasalahan ini,

sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif. Solusi yang digunakan adalah penggunaan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR dipadukan dengan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD pada mata pelajaran sistem mikrokontroler.

Alasan penggunaan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR dan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD akan lebih meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran, serta meningkatkan kerjasama antar teman dalam menyelesaikan suatu permasalahan dan lebih berinteraksi dengan guru pengampu mata pelajaran, dengan demikian diharapkan dapat terjadi capaian kompetensi siswa. Kerangka berpikir digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka berpikir

D. Hipotesis Tindakan

Adapun hipotesis untuk penelitian yang akan dilakukan ini adalah:

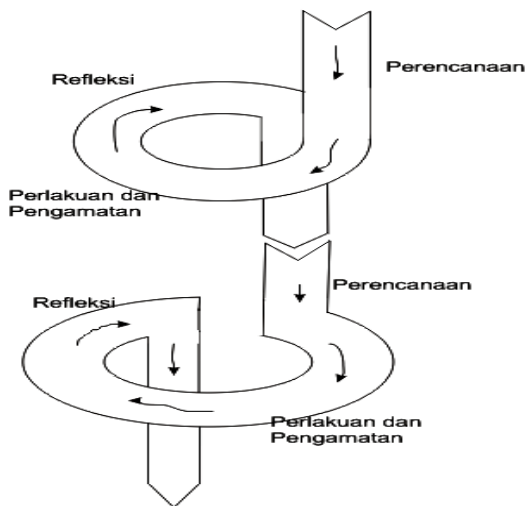
1. Penggunaan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR dengan metode *kooperatif* teknik STAD dapat meningkatkan 75% kompetensi siswa menjelaskan sistem dan perkembangan sistem mikrokontroler pada siswa Kelas XI Program Keahlian Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih.
2. Penggunaan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR dengan metode *kooperatif* teknik STAD dapat meningkatkan 75% kompetensi siswa mengoperasikan sistem mikrokontroler sederhana pada siswa Kelas XI Program Keahlian Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk penelitian tindakan kelas (*classroom action research*). Menurut Suharsimi Arikunto, Suhardjono dan Supardi (2008:3), penelitian tindakan merupakan suatu pencerminan terhadap kegiatan belajar berupa sebuah tindakan, yang sengaja dimunculkan dan terjadi dalam sebuah kelas secara bersama. Menurut Wijaya Kusumah dan Dedi Dwitagama (2010: 20-21), ada empat komponen yang dikembangkan Kemmis dan McTaggart dalam mengembangkan model penelitian tindakan kelas, antara lain: 1) perencanaan, 2) tindakan, 3) observasi, dan 4) refleksi.



Gambar 2. PTK model Kemmis dan McTaggart
(Wijaya Kusumah dan Dedi Dwitagama, 2010)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2012 di SMK Negeri 2 Pengasih Kulon Progo pada Mata Pelajaran Sistem Mikrokontroler Kelas XI Program Keahlian Elektronika Industri .

C. Subyek Penelitian

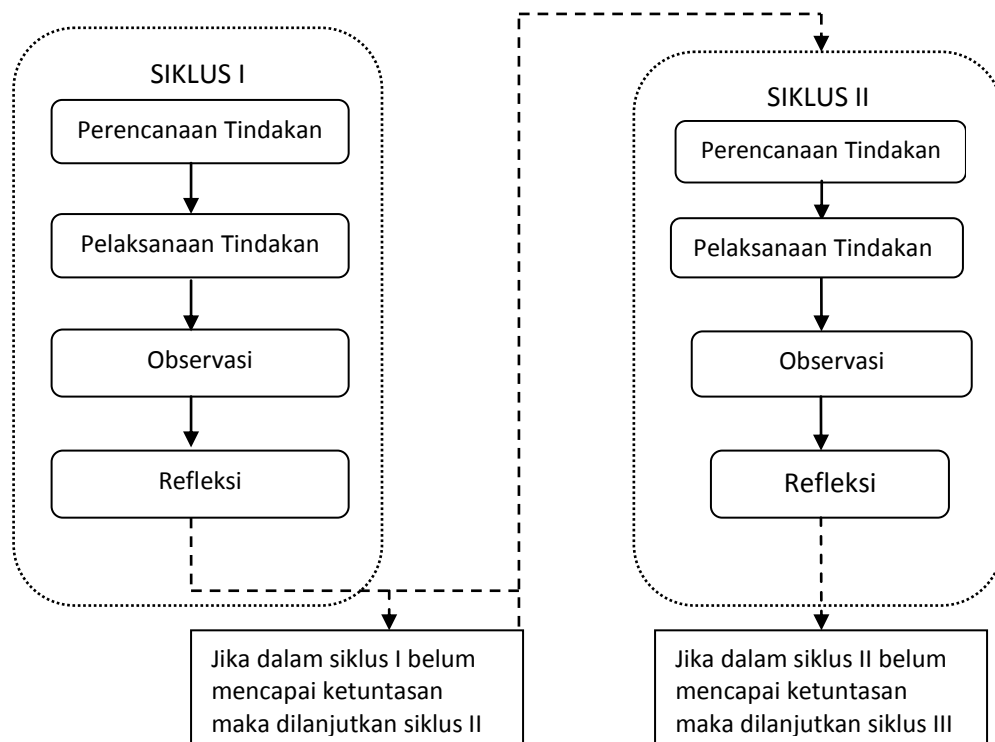
Subyek penelitian adalah siswa kelas XI Program Keahlian Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih yang berjumlah 32 siswa. Alasan pemilihan siswa kelas XI Program Keahlian Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih sebagai subyek penelitian dengan pertimbangan sebagai berikut.

1. Mata Pelajaran Sistem Mikrokontroler diberikan pada kelas XI Program Keahlian Elektronika Industri.
2. Kesesuaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar pada mata pelajaran sistem mikrokontroler dengan penelitian. Standar Kompetensi menerapkan sistem mikrokontroler sederhana dengan tiga Kompetensi Dasar, yaitu menjelaskan sistem mikrokontroler, menjelaskan perkembangan teknologi mikrokontroler dan mengoperasikan sistem mikrokontroler sederhana.
3. Alat bantu berupa media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR yang digunakan berdasarkan *expert judgement* oleh guru pengampu mata pelajaran sistem mikrokontroler sudah layak digunakan sebagai media

pembelajaran, sehingga dapat membentuk kompetensi siswa terhadap tiga Kompetensi Dasar, menjelaskan sistem mikrokontroler, menjelaskan perkembangan teknologi mikrokontroler dan mengoperasikan sistem mikrokontroler sederhana.

D. Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian direncanakan terdiri dari dua siklus, yaitu siklus I dan siklus II. Tiap-tiap siklus terdiri atas empat tahapan yaitu tahapan perencanaan, tahapan tindakan, tahapan pengamatan/observasi dan refleksi. Alur pelaksanaan penelitian digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 3. Alur pelaksanaan penelitian

Adapun hasil dari pelaksanaan penelitian sebagai berikut.

1. Siklus I

a. Perencana Tindakan

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap perencanaan tindakan ini adalah menyiapkan materi, menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dari masing-masing Kompetensi Dasar, menyiapkan LKS (Lembar Kegiatan Siswa) untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran kooperatif teknik STAD (*Student Teams Achievement Divisions*), mempersiapkan sarana yang diperlukan seperti buku cetak, proyektor dan laptop dan menyiapkan lembar observasi untuk mencatat aspek afektif siswa saat proses pembelajaran berlangsung dan menyiapkan alat bantu media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR. Materi pada Kompetensi Dasar menjelaskan sistem mikrokontroler akan disampaikan pada siklus I pertemuan pertama. Materi pada Kompetensi Dasar menjelaskan perkembangan teknologi mikrokontroler akan disampaikan pada pertemuan kedua.

b. Pelaksanaan Tindakan

Kegiatan yang dilaksanakan dalam tahap ini melaksanakan prosedur awal yang telah direncanakan sebelumnya.

1) pertemuan pertama

- a) kegiatan kelas dibuka dengan salam dan diawali dengan doa.

- b) diberikan apersepsi yang berguna untuk pengkondisian siswa agar siap dalam menerima pelajaran.
- c) metode pembelajaran kooperatif teknik STAD yang akan digunakan dalam proses pembelajaran dijelaskan kepada siswa.
- d) siswa dibagi dalam beberapa kelompok.
- e) pembentukan kelompok dibagi berdasarkan rangking kelas semester sebelumnya.
- f) siswa diberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal aspek kognitif siswa pada Kompetensi Dasar sistem mikrokontroler dan Kompetensi Dasar menjelaskan perkembangan sistem mikrokontroler.
- g) lembar kegiatan siswa (LKS) dibagikan kepada siswa untuk bahan diskusi kelompok.
- h) materi tentang Kompetensi Dasar sistem mikrokontroler disampaikan kepada siswa.
- i) waktu 50 menit diberikan pada masing-masing kelompok untuk berdiskusi, mengerjakan soal dan saling menukar wawasan mengenai materi yang telah disampaikan untuk mengukur pemahaman siswa.
- j) penguatan dan kesimpulan tentang materi pada pertemuan pertama diberikan kepada siswa.

2) pertemuan Kedua

- a) kegiatan kelas dibuka dengan salam dan diawali dengan doa.
- b) diberikan apersepsi yang berguna untuk pengkondisian siswa agar siap dalam menerima pelajaran.
- c) kelompok dibagi seperti pertemuan pertama.
- d) lembar kegiatan siswa dibagikan kepada siswa untuk bahan diskusi kelompok.
- e) materi tentang Kompetensi Dasar perkembangan teknologi mikrokontroler dijelaskan kepada siswa.
- f) waktu 50 menit diberikan pada masing-masing kelompok untuk berdiskusi, mengerjakan soal dan saling menukar wawasan mengenai materi yang telah disampaikan untuk mengukur pemahaman siswa.
- g) pemberian *posttest*

Siswa diberikan *posttest* untuk mengetahui peningkatan aspek kognitif dari proses pembelajaran dengan teknik STAD pada dua Kompetensi Dasar menjelaskan sistem mikrokontroler dan perkembangan teknologi sistem mikrokontroler.

c. Observasi

Observasi dilakukan dengan format observasi yang telah dibuat. Selama kegiatan pembelajaran berlangsung diadakan observasi/ pengamatan oleh penelitian guru pendamping, meliputi:

- 1) hasil observasi kegiatan kelas siklus I pertemuan pertama,
- 2) hasil observasi kegiatan kelas siklus I pertemuan kedua,
- 3) hasil nilai tes (*posttest/pretest*) untuk mengetahui aspek kognitif siswa,
- 4) hasil nilai LKS siswa untuk mengetahui aspek psikomotorik siswa,
- 5) hasil observasi aspek afektif siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

d. Refleksi

Refleksi dilakukan pada akhir pertemuan kedua siklus I yaitu untuk mengetahui kesesuaian pelaksanaan pada siklus I dengan mengkaji hasil pengamatan yang meliputi, hasil observasi kegiatan kelas siklus I pertemuan pertama, hasil observasi kegiatan kelas siklus I pertemuan kedua, hasil nilai tes (*posttest/pretest*) untuk mengetahui aspek kognitif siswa, hasil nilai LKS siswa untuk mengetahui aspek psikomotorik siswa dan hasil observasi aspek afektif siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Keseluruhan dari hasil pengamatan tersebut akan didapat permasalahan yang berguna sebagai pedoman perbaikan untuk melaksanakan siklus selanjutnya.

2. Siklus II

a. Perencana Tindakan

Materi pada Kompetensi Dasar membuat program sistem mikrokontroler sederhana disampaikan pada siklus II. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap perencanaan tindakan ini adalah menyiapkan materi, menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dari masing-masing Kompetensi Dasar, menyiapkan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran teknik STAD (*Student Teams Achievement Divisions*), mempersiapkan sarana yang diperlukan seperti buku cetak, proyektor dan laptop, menyiapkan lembar observasi untuk mencatat aspek afektif siswa saat proses pembelajaran berlangsung.

b. Pelaksanaan Tindakan

Pelaksanaan kegiatan siklus II didasarkan pada hasil pengamatan dan refleksi pada siklus I sehingga diadakan perbaikan yang dilakukan oleh guru dan peneliti. Pelaksanaan tindakan yang dilakukan pada siklus II sebagai berikut.

1) pertemuan pertama

- a) kegiatan kelas dibuka dengan salam dan diawali dengan doa.
- b) kelompok dibagi seperti siklus I.
- c) *pretest* diberikan untuk mengetahui kemampuan awal aspek kognitif siswa pada Kompetensi Dasar mengoperasikan sistem mikrokontroler sederhana.
- d) lks dibagikan kepada siswa untuk bahan diskusi kelompok.

- e) materi tentang instruksi dengan bahasa C dan penggunaan *CodeVision AVR* disampaikan kepada siswa.
- f) media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri *AVR* didemokan kepada siswa.
- g) waktu 50 menit diberikan pada masing-masing kelompok untuk berdiskusi, mengerjakan soal dan saling menukar wawasan mengenai materi yang telah disampaikan untuk mengukur pemahaman siswa.
- h) salah satu kelompok maju untuk mempraktikkan hasil pemograman bahasa C kemudian mengaplikasikan pada *trainer* mikrokontroler seri *AVR*.
- i) penguatan dan kesimpulan tentang materi pada pertemuan pertama diberikan kepada siswa.

2) pertemuan kedua

- a) kegiatan kelas dibuka dengan salam dan diawali dengan doa.
- b) kelompok dibagi sesuai dengan pertemuan awal.
- c) lks dibagikan kepada siswa untuk bahan diskusi kelompok.
- d) materi membuat program penyalan *LED* sederhana dan membuat program sederhana menampilkan karakter *LCD 2x16* disampaikan kepada siswa.

- e) didemokan hasil pemogram dengan bantuan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR.
- f) Hasil eksekusi program pada *trainer* mikrokontroler seri AVR diamatai oleh siswa, kemudian hasil pengamatan setiap kelompok ditulis pada LKS.
- g) setelah siswa melakukan pengamatan, siswa diberikan soal tes kompetensi untuk mengetahui kompetensi siswa terhadap materi dari tiga Kompetensi Dasar yang telah diberikan.
- h) soal tes kompetensi yang diberikan tentang pemograman penyalaaan *LED* sederhana dengan menggunakan *chip* Atmega 16 kemudian diaplikasikan pada *trainer* mikrokontroler seri AVR.
- i) waktu 15 menit diberikan kepada masing-masing kelompok untuk mengerjakan soal, jika masing-masing kelompok sudah selesai dalam mengerjakan soal, maka kelompok tersebut mengaplikasikan pada media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR.
- j) siswa diberikan *postest* untuk mengetahui peningkatan aspek kognitif dari proses pembelajaran dengan teknik STAD pada Kompetensi Dasar mengoperasikan sistem mikrokontroler sederhana.

b. Observasi

Pengamatan pada siklus II ini sebagai tolak ukur ketercapaian peningkatan kompetensi siswa pada mata pelajaran sistem mikrokontroler selama siklus kegiatan pembelajaran berlangsung. Selama kegiatan pembelajaran berlangsung peneliti dan guru pendamping mengadakan pengamatan yang meliputi:

1. hasil observasi kegiatan kelas siklus II pertemuan pertama,
2. hasil observasi kegiatan kelas siklus II pertemuan kedua,
3. hasil nilai tes (*posttest/pretest*) untuk mengetahui aspek kognitif siswa,
4. hasil nilai LKS siswa untuk mengetahui aspek psikomotorik siswa,
5. hasil observasi aspek afektif siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

d. Refleksi

Refleksi dilakukan pada akhir pertemuan kedua siklus II. Refleksi ini didasarkan pada keseluruhan pengamatan yang dilakukan oleh peneliti dan guru pendamping meliputi, hasil observasi kegiatan kelas siklus I pertemuan pertama, hasil observasi kegiatan kelas siklus I pertemuan kedua, hasil nilai tes (*posttest/pretest*) untuk mengetahui aspek kognitif siswa, hasil nilai LKS siswa untuk mengetahui aspek psikomotorik siswa dan hasil observasi aspek afektif siswa selama proses pembelajaran berlangsung aspek. Keseluruhan hasil pengamatan tersebut digunakan untuk mengetahui ketercapaian

peningkatan kompetensi siswa pada mata pelajaran sistem mikrokontroler. Ketercapaian peningkatan tersebut didasarkan pada indikator keberhasilan penelitian.

E. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2009: 102), instrumen adalah suatu alat ukur yang digunakan untuk mengukur variabel yang diteliti. Instrumen sangat berhubungan dengan variabel yang hendak diukur. Terdapat dua instrumen dalam penelitian yaitu instrumen tes dan non tes. Instrumen tes meliputi *posttest*, *pretest*, uas, sedangkan instrumen non tes yang meliputi angket, wawancara, pengamatan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes dan nontes. Instrumen tes berupa tes tertulis, sedangkan instrumen nontes berupa lembar pengamatan. Berikut instrumen yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Instrumen *Pretest* dan *Posttest*

Penyusunan instrumen *pretest* dan *posttest* ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan aspek kognitif siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Instrumen *pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung, sedangkan instrumen *posttest* digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa setelah kegiatan pembelajaran berlangsung. Bentuk instrumen yang diberikan adalah bentuk tes tertulis pilihan ganda. Penyusunan tes tertulis pilihan ganda tersebut berdasarkan Kompetensi Dasar dan indikator yang akan digunakan dalam penelitian. Terdapat tiga Kompetensi Dasar yang digunakan dalam penelitian ini yang meliputi Kompetensi Dasar menjelaskan sistem mikrokontroler, Kompetensi Dasar

menjelaskan perkembangan teknologi mikrokontroler dan Kompetensi Dasar mengoperasikan sistem mikrokontroler sederhana. Masing-masing Kompetensi Dasar tersebut mempunyai indikator yang digunakan sebagai landasan dalam menyampaikan materi dan penyusunan butir soal.

Instrumen *pretest* dan *posttest* pada siklus I penelitian ini disusun berdasarkan Kompetensi Dasar menjelaskan sistem mikrokontroler dan Kompetensi Dasar menjelaskan perkembangan teknologi mikrokontroler dengan empat indikator. Empat indikator tersebut digunakan sebagai landasan dalam menyusun butir soal untuk *pretest* dan *posttest* pada siklus I sebanyak 25 soal. Jenis soal *pretest* dan *posttest* yang diberikan pada siklus I sama, sehingga peningkatan aspek kognitif siswa dapat diketahui dengan mudah.

Siklus II instrumen *pretest* dan *posttest* disusun berdasarkan Kompetensi Dasar mengoperasikan sistem mikrokontroler sederhana dengan empat indikator. Masing-masing indikator digunakan sebagai landasan dalam membuat butir soal. Soal yang disusun pada siklus II sebanyak 25 soal. Jenis soal *pretest* dan *posttest* yang diberikan pada siklus II sama, sehingga peningkatan aspek kognitif siswa dapat diketahui dengan mudah. Tabel kisi-kisi instrumen *pretest* dan *posttest* pada Lampiran 1.

2. Instrumen Lembar Observasi

Menurut Sardiman (2011: 101), lembar observasi untuk mengumpulkan data mengenai aktivitas siswa dalam penerapan metode pembelajaran. Penyusunan instrumen ini berguna untuk mengetahui/mengamati peningkatan aspek afektif siswa dalam kegiatan

belajar mengajar yang telah dilakukan dengan menerapkan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD. Menurut Claire, Min dan Judith (2006: 31), observasi tidak hanya sekedar melihat keadaan sekitar, namun secara sistematis dengan melihat pendekatan tindakan dan rekaman tindakan. Lembar observasi ini terdiri dari lima kriteria afektif penilaian siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung, meliputi mendengarkan penjelasan guru, melaksanakan tugas yang diberikan kelompok, keinginan bertanya kepada guru/teman, menjalin kerjasama sesama anggota kelompok dalam menyelesaikan tugas dan memecahkan masalah yang dihadapi.

Masing-masing kriteria aspek afektif siswa mempunyai rentang skor penilaian sama, namun mempunyai bobot tersendiri. Setiap kriteria mempunyai skor terendah 1 dan skor tertinggi 4, skor tersebut digunakan sebagai penilaian dari aspek afektif yang dilakukan oleh siswa. Tabel kisi-kisi instrumen aspek afektif siswa pada Lampiran 2 butir a.

3. Lembar Kegiatan Siswa(LKS)

Penyusunan Lembar Kegiatan Siswa ini berfungsi untuk mengukur aspek psikomotoriksiswa dalam proses pembelajaran yang menerapkan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD. Hasil lembar kegiatan siswa digunakan untuk mengetahui psikomotorik siswa yang berkenaan

dengan keterampilan pada masing-masing materi yang berikan. Siklus I pertemuan pertama LKS yang diberikan, yaitu sesuai dengan indikator dari Kompetensi Dasar yaitu menjelaskan tentang arsitektur mikrokontroler 16. Pertemuan kedua LKS yang diberikan sesuai dengan indikator dari Kompetensi Dasar yaitu menjelaskan tentang *Software Proteus Professional 7*.

Siklus II pertemuan pertama LKS yang diberikan tentang Kompetensi Dasar mengoperasikan sistem mikrokontroler sederhana dengan dua indikator, yaitu menjelaskan instruksi bahasa *C* dan penggunaan *CodeVision AVR*. LKS yang diberikan kepada siswa berjumlah tiga soal. Satu soal uraian dan dua soal praktik dengan menggunakan software *CodeVision AVR*. Pertemuan kedua LKS yang diberikan sesuai materi yang disampaikan pada pertemuan kedua tentang membuat program sederhana penyalan *LED* dan membuat program sederhana menampilkan karakter pada *LCD 2x16*. Instrumen lembar kegiatan siswa pada Lampiran 3.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Pengumpulan Data dengan Observasi

Lembar observasi ini digunakan untuk mengukur aspek afektif siswa pada setiap proses pembelajaran dengan metode pembelajaran

kooperatif teknik STAD. Pengamatan dilakukan oleh peneliti dengan cara mengamati dan mencatat mengenai pelaksanaan kegiatan pembelajaran dikelas dan mengamati aspek afektif siswa selama proses kegiatan belajar mengajar berlangsung.

2. Pengumpulan Data dengan Dokumentasi

Dokumen digunakan sebagai bagian dari instrumen pengambilan data selama proses belajar mengajar berlangsung. Dokumen tersebut berupa foto-foto kegiatan, dokumen nilai dan dokumen peringkat siswa. Dokumen foto digunakan untuk memberikan bukti nyata tentang perilaku siswa saat kegiatan kelas berlangsung. Dokumen nilai digunakan untuk memperkuat bukti data nilai yang diperoleh siswa sehingga memberikan gambaran secara nyata dari hasil belajar di kelas, sedangkan dokumen peringkat kelas digunakan untuk membentuk kelompok-kelompok pada pelaksanaan metode pembelajaran teknik STAD.

3. *Pretest*, *Posttest* dan LKS

Jenis tes yang digunakan adalah pilihan ganda yang berfungsi sebagai *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan untuk mengukur kemampuan awal aspek kognitif siswa sedangkan *posttest* digunakan untuk mengetahui peningkatan aspek kognitif siswa. LKS berfungsi untuk mengetahui peningkatan aspek psikomotorik siswa.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara kualitatif. Menurut Michael Quinn Patton (2006: 5), analisis kualitatif memungkinkan evaluator mempelajari isu-isu, kasus-kasus, atau kejadian-kejadian terpilih secara mendalam dan rinci fakta bahwa pengumpulan data tidak dibatasi oleh kategori yang sudah ditentukan sebelumnya atas analisis menyokong kedalam dan kerincian data kualitatif. Pendapat di atas serupa dengan pendapat Lucido, Spaulding, dan Voegtle (2011: 267), bahwa dalam analisis kualitatif peneliti menganalisis menggunakan hasil observasi dan transkrip data yang kemudian dijadikan pokok masalah. Sedangkan, menurut Wina Sanjaya (2010: 106-107), analisis data kualitatif digunakan untuk menentukan peningkatan proses belajar khususnya dari berbagai tindakan yang diberikan oleh guru.

Analisis data dapat dilakukan melalui tiga tahap. Pertama, mereduksi data, yaitu menyeleksi data sesuai dengan fokus masalah. Pada tahapan ini peneliti dan guru mengumpulkan semua instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data kemudian dikelompokkan berdasarkan fokus masalah. Tahap kedua, mendiskripsikan data sehingga data telah dikumpulkan menjadi bermakna. Mendiskripsikan data bisa dilakukan dalam bentuk naratif, membuat grafik dan menyusunnya dalam bentuk tabel. Tahap yang ketiga, adalah membuat kesimpulan berdasarkan deskripsi data.

H. Indikator Keberhasilan

Kriteria keberhasilan dalam penelitian ini, yaitu setiap kegiatan pembelajaran dilaksanakan dan dinyatakan berhasil jika terjadi perubahan proses yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan kompetensi setelah menggunakan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan menggunakan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR pada mata pelajaran sistem mikrokontroler. Indikator ketercapain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Indikator ketercapain penelitian

Kompetensi	Kriteria Aspek Afektif Siswa	Indikator ketercapain penelitian
Aspek Afektif	1. Mendengarkan penjelasan guru	Sekurang-kurangnya 75% dari seluruh siswa kelas XI program keahlian Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih telah melakukan aktifitas sesuai dengan kelima kriteria aspek afektif siswa
	2. Melaksanakan tugas yang diberikan	
	3. Keinginan bertanya kepada guru/ teman	
	4. Menjalin kerjasama sesama anggota kelompok dalam menyelesaikan tugas	
	5. Memecahkan masalah yang dihadapi	

Tabel 4. Tabel ketercapaian penelitian

Kompetensi	Kompetensi dasar yang dicapai	Indikator ketercapain penelitian
Aspek Kognitif	1. Menjelaskan sistem mikrokontroler	Sekurang-kurangnya 75% dari seluruh siswa kelas XI program keahlian Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih mendapatkan nilai 75 dari hasil tes dengan kriteria ketuntasan minimal sebesar 75.
	2. Menjelaskan Perkembangan teknologi Mikrokontroller	
	3. Mengoprasikan sistem mikrokontroler sederhana	
Aspek psikomotorik	1. Menjelaskan sistem mikrokontroler	Sekurang-kurangnya 75% dari seluruh siswa kelas XI program keahlian Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih mendapatkan nilai 75 dari hasil Lembar Kegiatan Siswadengan kriteria ketuntasan minimal sebesar 75.
	2. Menjelaskan Perkembangan teknologi Mikrokontroller	
	3. Mengoprasikan sistem mikrokontroler sederhana	

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Penelitian

1. Pembagian Kelompok STAD

Sebelum melakukan tindakan pembelajaran menggunakan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD (*Student Teams Achievement Divisions*) guru dan peneliti menentukan pembagian kelompok. Pembagian kelompok dalam metode pembelajaran teknik STAD adalah berdasarkan kemampuan akademik masing-masing siswa kelas XI Teknik Elektronika Industri. Kelompok dibagi menjadi enam kelompok yang terdiri dari lima dan enam orang siswa, yang disusun secara heterogen berdasarkan rangking siswa pada nilai ujian akhir kelas semester genap Tahun 2011/2012. Berikut ini skema pembagian kelompok dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pembagian kelompok STAD

No	Kelompok / Rangking					
	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6
2	12	11	10	9	8	7
3	13	14	15	16	17	18
4	24	23	22	21	20	19
5	25	25	27	28	29	30
6	32	-	-	31	-	-

2. SIKLUS I

a. Rencana Tindakan

Siklus I proses pembelajaran direncanakan dua kali pertemuan. Alokasi waktu masing-masing pertemuan 160 menit. Materi yang disampaikan pada pertemuan pertama membahas Kompetensi Dasar menjelaskan sistem mikrokontroler dengan dua Indikator, yaitu mampu mengidentifikasi arsitektur mikrokontroler dan mampu menjelaskan komponendalam mikrokontroler. Materi yang disampaikan pada pertemuan kedua membahas Kompetensi Dasar menjelaskan perkembangan sistem mikrokontroler dengan dua Indikator, yaitu pengenalan *SoftwareProteus Professional 7* dan mampu menggunakan *Software Proteus Professional 7*.

Soal *pretest* dan *posttest* dibuat sejumlah 25 soal dengan teknik soal pilihan ganda. Soal tersebut digunakan untuk mengukur pencapaian tujuan pembelajaran siklus I pada Kompetensi Dasar menjelaskan sistem mikrokontroler dan menjelaskan perkembangan sistem mikrokontroler. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dibuat berisikan tentang; 1) nama mata diklat, 2) tingkat, 3) standar kompetensi, 4) kompetensi dasar, 5) indikator, 6) alokasi waktu, 7) tujuan pembelajaran, 8) materi, 9) metode. Selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4, butir a dan b.

b. Pelaksanaan Tindakan Siklus I

1) Pertemuan Pertama

Materi pelajaran yang disampaikan pada pelaksanaan tindakan siklus I pertemuan pertama menjelaskan sistem mikrokontroler Atmega16. Pelaksanaan tindakan dilakukan setelah upacara bendera pada pukul 08.30. Siswa diberikan penjelasan tentang materi pelajaran dan metode pembelajaran yang akan digunakan. Metode pembelajaran kooperatif teknik STAD yang digunakan dalam proses pembelajaran dijelaskan kepada siswa. Manfaat dari teknik pembelajaran STAD disampaikan kepada siswa untuk menarik minat dan perhatian siswa dalam pelaksanaan pembelajaran dengan metode STAD.

Soal *pretest* diberikan kepada seluruh siswa untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada siklus I. Setelah para siswa selesai mengerjakan soal *pretest* siklus I, sebanyak 32 siswa dibagi ke dalam enam kelompok yang terdiri dari empat kelompok beranggotakan lima orang dan dua kelompok beranggotakan enam orang. Pembagian kelompok tersebut berdasarkan rangking kelas dengan kemampuan heterogen dan jenis kelamin. Materi pertemuan pertama siklus I disampaikan kepada siswa, setelah itu siswa diberikan waktu untuk mengerjakan LKS (Lembar Kegiatan Siswa) dengan berdiskusi pada masing-masing kelompok.

Semua kegiatan dievaluasi pada akhir pertemuan serta menanyakan hal-hal yang belum dimengerti oleh siswa dalam pertemuan pertama. Adapun rincian kegiatan pada siklus I pertemuan pertama sebagai berikut.

a) pembelajaran awal

- (1) kegiatan kelas dibuka dengan salam dan diawali dengan doa.
- (2) metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dijelaskan kepada siswa dan memberitahukan materi yang akan disampaikan dan dipelajari.
- (3) siswa dikelompokkan berdasarkan rangking kelas yang terbagi menjadi enam kelompok dengan kemampuan yang heterogen.

b) pembelajaran inti

- (1) soal *pretest* diberikan kepada siswa untuk mengetahui kemampuan awal aspek kognitif siswa.
- (2) *Jobsheet* materi pertama dibagikan kepada siswa yang berisi materi pelajaran dan soal untuk diskusi kelompok.
- (3) kompetensi dasar menjelaskan sistem mikrokontroler dengan dua indikator, yaitu mampu mengidentifikasi arsitektur mikrokontroler dan mampu menjelaskan komponen sistem mikrokontroler disampaikan kepada siswa.

(4) lembar kegiatan siswa yang ada pada *jobsheet* dikerjakan siswa dengan berdiskusi dengan aturan metode pembelajaran teknik STAD.

(5) masing-masing kelompok bertanggung jawab atas timnya, sehingga semua anggota kelompok harus paham tentang materi yang disampaikan.

c) penutup

(1) hasil diskusi kelompok siswa dievaluasi kemudian diberikan kesempatan kepada anggota kelompok untuk menanyakan materi yang belum jelas.

(2) diberitahukan kepada siswa materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.

(3) kegiatan ditutup dengan doa dan diakhiri dengan salam.

2) Pertemuan Kedua

Alokasi waktu untuk pertemuan kedua sekitar 160 menit dari jam 07.30-11.00. Materi yang disampaikan pada pertemuan kedua membahas Kompetensi Dasar perkembangan teknologi sistem mikrokontroler. Adapun rincian kegiatan pada siklus I pertemuan kedua sebagai berikut.

a) pembelajaran awal

(1) kegiatan kelas dibuka dengan salam dan diawali dengan doa.

- (2) materi yang disampaikan pada pertemuan pertama diingatkan kembali kepada siswa.

b) pembelajaran inti

- (1) *jobsheet* materi keduadibagikan kepada siswa yang berisi materi pelajaran dan soal untuk diskusi kelompok.
- (2) materi pada Kompetensi Dasar menjelaskan perkembangan sistem mikrokontroler dengan dua indikator, yaitu pengenalan *Software Proteus Professional 7* dan mampu menggunakan *Software Proteus Professional 7* disampaikan kepada siswa.
- (3) kelompok dibentuk seperti pertemuan awal. Setiap kelompok diharuskan meminjam alat bantu *notebook/netbook* untuk mengerjakan tugas diskusi yang ada pada *jobsheet* dengan bantuan *Software Proteus Professional 7*.
- (4) setelah semua kelompok selesai mengerjakan tugas yang ada pada *jobsheet* maka semua siswa kembali ketempat duduk masing-masing karena akan diadakan *posttest* siklus I.
- (5) soal *posttest* siklus I diberikan kepada siswa untuk mengetahui peningkatan pada aspek kognitif siswa terhadap materi yang disampaikan.

c) Penutup

- (1) setelah siswa selesai mengerjakan soal *posttest* siklus I, hasil diskusi kelompok dievaluasi kemudian diberikan kesempatan kepada anggota kelompok untuk menanyakan materi yang belum jelas.
- (2) materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya diberitahukan kepada siswa.
- (3) Kegiatan ditutup dengan doa dan diakhiri dengan salam.

c. Observasi

Selama proses tindakan berlangsung, dilakukan pengamatan dan pencatatan kegiatan secara keseluruhan yang terjadi. Siklus I observasi dilakukan oleh peneliti dan guru mata pelajaran pengampu. Hasil observasi dapat diuraikan sebagai berikut.

1) hasil observasi siklus I pertemuan pertama

Awal sebelum masuk pembelajaran suasana kelas belum kondusif, hal ini dikarena siswa masih terlihat lelah setelah mengikuti upacara bendera. Guru pengampu mata pelajaran memberikan motivasi dan semangat kepada para siswa sehingga timbul semangat untuk mengikuti proses kegiatan belajar. Saat diberikan materi siswa masih banyak yang belum mendengarkan, hal ini diketahui dari banyaknya siswa yang berbicara dengan teman sebangkunya.

Saat pembagian kelompok suasana kelas begitu ramai karena pengelompokkan didasarkan pada peringkat kelas, sehingga para siswa yang mempunyai ranking kelas yang tidak terlalu baik merasa malu sehingga membuat kegaduhan kelas. Saat belajar kelompok masih banyak siswa yang belum paham dengan metode pembelajaran teknik STAD yang diterapkan dalam proses KBM (Kegiatan Belajar Mengajar), kebanyakan para siswa masih ramai. Sekitar tiga siswa dalam setiap kelompok saja yang mengerjakan LKS yang ada pada *jobsheet*. Hal ini dikarenakan belum terbiasanya siswa untuk saling berdiskusi dalam menyelesaikan sebuah soal.

2) hasil observasi siklus I pertemuan kedua

Pertemuan kedua siklus I keadaan kelas sudah mulai kondusif, dikarenakan siswa sudah mengerti dengan metode pembelajaran yang diterapkan. Kegiatan belajar sudah mulai menunjukkan proses peningkatan, terlihat dari antusias para siswa dalam mendengarkan atau memperhatikan saat peneliti menyampaikan materi pada pertemuan kedua.

Selain itu peningkatan terlihat dari banyaknya siswa yang mengerjakan soal pada *jobsheet* dengan berdiskusi, walaupun sebagian kelompok saja yang melakukannya. Tetapi, secara keseluruhan para

siswa sudah mulai paham dengan metode pembelajaran teknik STAD yang digunakan saat KBM berlangsung.

3) hasil observasi aspek afektif siswa saat proses pembelajaran berlangsung

Observasi aspek afektif siswa bertujuan untuk mengetahui perubahan afektif siswa yang berkenaan dengan sikap selama proses pembelajaran berlangsung. Adanya observasi ini peningkatan siswa dapat diketahui dari persentase afektif mereka selama mengikuti proses KBM sehingga perbaikan untuk meningkatkan kompetensi siswa dapat dilakukan. Lembar observasi ini terdiri dari lima kriteria penilaian aspek afektif siswa selama KBM berlangsung antara lain, mendengarkan penjelasan guru, melaksanakan tugas yang diberikan kelompok, keinginan bertanya kepada guru/teman, menjalin kerjasama dengan anggota, dan memecahkan masalah yang dihadapi.

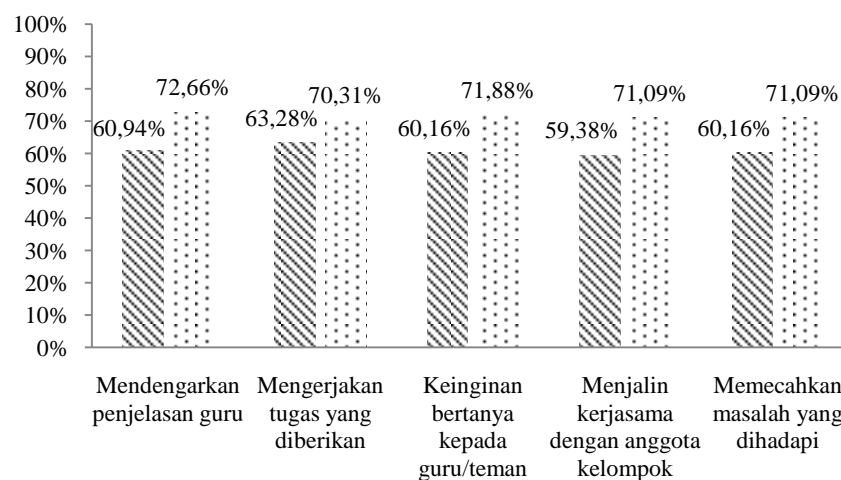
Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan pada siklus I pertemuan pertama menunjukkan presentase aspek afektif siswa yang belum optimal. Namun, ada peningkatan afektif siswa pada pertemuan kedua. Hasil observasi aspek siswa pada siklus I dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Observasi aspek afektif siswa siklus I

No	Kriteria penilaian aspek afektif siswa	Persentase (%)	
		Pertemuan pertama	Pertemuan kedua
1	Mendengarkan penjelasan guru	60,94	72,66
2	Mengerjakan tugas yang diberikan	63,28	70,31
3	Keinginan Bertanya kepada guru/teman	60,16	71,88
4	Menjalin kerjasama sesama anggota kelompok	59,38	71,09
5	Memecahkan masalah yang dihadapi	60,16	71,09
	Rata – rata	60,78	71,41

Tabel 6 diketahui rata-rata afektif siswa pada siklus pertama pertemuan pertama sejumlah 60,78% persentase ini didapatkan dari hasil penjumlahan persentase kelima kriteria aspek afektif siswa yang terhitung mulai awal sampai selesai pembelajaran. Diketahui pertemuan pertama sebagian siswa 60,94% telah melakukan kriteria mendengarkan penyampaian materi yang disampaikan. Selain itu, sebagian siswa 63,28% mengerjakan soal yang diberikan. Persentase kriteria bertanya kepada guru/teman sebagian siswa 63,28%. Kriteria menjalin kerjasama sesama anggota kelompok sebagian siswa 59,38%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pada pertemuan pertama siswa belum begitu antusias dalam mengikuti pelajaran dan siswa belum begitu paham dengan metode pembelajaran yang digunakan.

Peningkatan diketahui pada pertemuan kedua dari jumlah persentase kelima kriteria aspek afektif siswa. Jumlah rata-rata semua kriteria pada pertemuan kedua sejumlah 71,41%. Peningkatan ini terjadi karena siswa mulai paham dengan metode pembelajaran yang diterapkan. Persentase aspek afektif siswa pada siklus I dapat dilihat pada Gambar 4.



Keterangan : ▨ Pertemuan 1

⋯ Pertemuan 2

Gambar 4. Grafik tingkat aspek afektif siswa pada siklus I

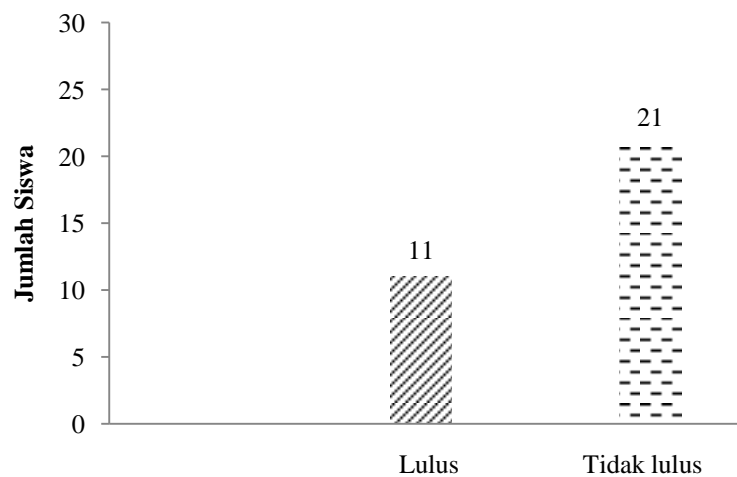
4) hasil tes siswa

Peningkatan aspek kognitif siswa dalam pembelajaran ini dapat diketahui dari hasil tes yang telah dilakukan oleh siswa. Siklus I terdapat dua kali tes, yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilaksanakan pada pertemuan pertama. *Pretest* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal aspek kognitif siswa sebelum masuk ke

pembelajaran. Jumlah dari soal tes sebanyak 25 soal dengan jenis soal pilihan ganda dan dikerjakan dengan waktu selama 30 menit.

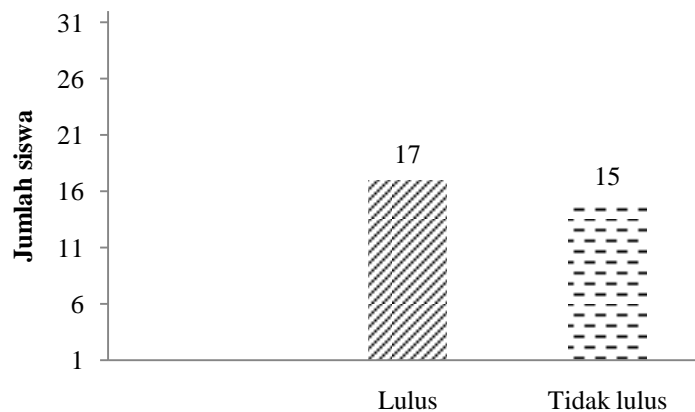
Posttest dilaksanakan pada pertemuan kedua. *Posttest* bertujuan untuk mengetahui peningkatan aspek kognitif siswa setelah mendapatkan materi yang disampaikan pada pertemuan pertama dan pertemuan kedua. Jumlah dan soal tes sama dengan tes pada pertemuan pertama dengan soal sebanyak 25 dan waktu pengerjaanya selama 30 menit.

Hasil tes siklus I menunjukkan pada saat *pretest* sebanyak 11 siswa telah mencapai nilai dengan kategori lulus dan sebanyak 21 siswa dinyatakan tidak lulus. Nilai rata-rata pada *pretest* sebesar 63,94. Grafik *pretest* siklus I dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik hasil *pretest* siklus I

Posttest sebanyak 17 siswa dinyatakan lulus dan 15 orang yang tidak dapat dinyatakan lulus. Nilai rata-rata yang diperoleh siswa pada *posttest* sebesar 76,19. Data hasil *pretest* dan *posttest* siklus I dapat dilihat pada lampiran 5 butir a. Grafik *posttest* siklus I dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik hasil *posttest* siklus I

5) hasil nilai lembar kegiatan siswa(LKS)

Lembar kegiatan siswa atau yang sering disebut dengan LKS berfungsi untuk mengetahui aspek psikomotorik yang berkenaan dengan keterampilan siswa. Tujuan dari adanya LKS diharapkan siswa lebih memahami materi yang disampaikan. Lembar kegiatan siswa menjadi satu dengan *jobsheet* yang telah diberikan, sehingga memudahkan siswa untuk belajar. Siklus I pertemuan pertama *jobsheet* yang diberikan sesuai materi yang disampaikan pada pertemuan pertama tentang menjelaskan tentang arsitektur

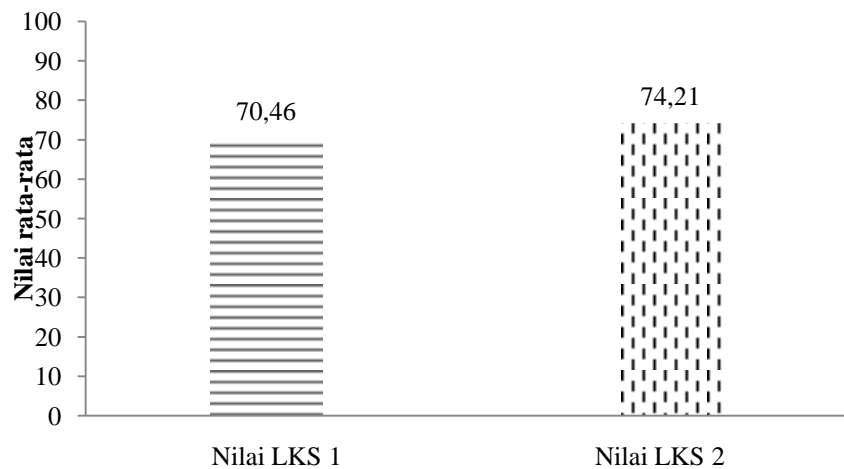
mikrokontroler Atmega 16. *Jobsheet* tersebut terdapat materi pendukung dan soal diskusi untuk siswa.

Pertemuan kedua *jobsheet* yang diberikan sesuai materi yang disampaikan pada pertemuan kedua tentang *Software Proteus Professional 7*. *Jobsheet* berisi tentang materi *Software Proteus Professional 7* dan tiga soal praktik. Siswa harus menggunakan *Software Proteus Professional 7* untuk mengerjakan soal tersebut, sehingga diharapkan pada aspek psikomotorik siswa dapat meningkat. Daftar nilai dari LKS siklus I dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Daftar nilai LKS siklus I

Kelompok	Pertemuan 1			Pertemuan 2		
	Nilai			Nilai		
	Min	Mak	Rata-rata	Min	Mak	Rata-rata
A	65,0	75,0	70,0	70,0	75,0	72,5
B	70,0	75,0	72,5	75,0	80,0	77,5
C	70,0	75,0	72,5	70,0	75,0	72,5
D	65,0	75,0	70,0	70,0	80,0	75,0
E	70,0	70,0	70,0	70,0	75,0	72,5
F	65,0	75,0	70,0	70,0	75,0	72,5

Rata-rata nilai LKS pada pertemuan pertama 70,46 dan pada pertemuan kedua 74,21. Secara keseluruhan terdapat peningkatan nilai siswa dari pertemuan pertama dan pertemuan kedua. Daftar nilai LKS siswa siklus I pada Lampiran 6 butir a. Grafik rata-rata nilai LKS pada siklus I dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik nilai rata-rata LKS siklus I

d. Refleksi

Berdasarkan hasil dari perencanaan sampai dengan pengamatan selama proses pembelajaran berlangsung, maka diperoleh gambaran tentang tindakan kelas pada siklus I yang kemudian digunakan untuk refleksi. Peneliti dan guru mengemukakan pendapat dan gambaran terhadap kegiatan yang telah berlangsung. Masalah yang dihadapi pada kegiatan siklus I dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Masalah yang dihadapi pada siklus I

No	Pengamatan	Tindakan	Masalah
1	Kegiatan kelas siklus I pertemuan pertama dan kedua	Siswa diberikan materi pada siklus I.	Siswa masih banyak yang belum antusias untuk mengikuti pembelajaran
2	Siswa saat mengerjakan LKS	Siswa ditugaskan untuk mengerjakan LKS dengan menerapkan teknik pembelajaran STAD	Siswa kurang aktif dalam menggunakan teknik pembelajaran STAD
3	Hasil tes siswa	Siswa diberikan soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa	Nilai siswa masih banyak yang belum lulus saat mengerjakan soal <i>pretest</i> , banyak siswa mendapatkan nilai dibawah 75.
4	Hasil nilai LKS	Siswa diberikan LKS untuk mengetahui kemampuan keterampilan siswa.	Nilai LKS rata-rata kelas siswa masih rendah.

Upaya meningkatkan kompetensi siswa dalam mata pelajaran sistem mikrokontroler pada pertemuan pertama belum menunjukkan hasil yang diinginkan. Diketahui pada pertemuan pertama para siswa masih belum antusias dalam mengikuti pelajaran. Setelah guru pengampu mata pelajaran memberikan motivasi dan semangat kepada siswa, mereka kemudian antusias dalam menerima materi pelajaran. Siswa belum menunjukkan kerjasama saat belajar kelompok, mereka masih malu-malu dalam untuk berpartisipasi dan mengungkapkan ide. Peneliti dan guru terus menerus memberikan motivasi agar siswa selalu bertanya jika mengalami kesulitan. Ada sekitar 11 siswa saja yang berani bertanya jika mengalami kesulitan, namun untuk pertemuan pertama siswa lebih banyak diam. Pertemuan kedua aspek afektif siswa cenderung meningkat, hal ini

karena siswa sudah mulai memahami teknik pembelajaran STAD yang digunakan.

Hasil *pretest* siklus I diketahui masih rendah hal ini disebabkan para siswa belum siap dengan soal yang diujikan, pada *posttest* pertemuan kedua nilai siswa meningkat dan mencapai kriteria ketuntasan minimum. Hasil nilai LKS siswa pada pertemuan pertama dan kedua perlu ditingkatkan, dengan meningkatnya nilai siswa dalam mengerjakan LKS menandakan bahwa siswa tersebut paham dengan materi yang disampaikan.

Berdasarkan hasil refleksi dari siklus I, maka perlu diadakan perbaikan dan perubahan sehingga pada siklus II mencapai hasil yang diharapkan. Selanjutnya tindakan yang dilakukan oleh peneliti dan guru sebagai berikut:

- 1) memberikan motivasi kepada siswa agar lebih berperan aktif dalam mengikuti pembelajaran,
- 2) memberikan pengarahan kepada semua siswa agar menerapkan metode pembelajaran teknik STAD saat mengerjakan LKS,
- 3) selalu mengingatkan kepada siswa agar mau bertanya jika mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal ataupun dalam menerima materi yang disampaikan,

- 4) memberikan materi kepada siswa dalam bentuk *softcopy* sehingga siswa dapat mempelajari di rumah. Dengan demikian, adanya perbaikan tersebut masalah-masalah yang dihadapi pada siklus I dapat diselesaikan.

3. SIKLUS II

a. Rencana Tindakan

Kegiatan kelas pada siklus II direncanakan dua kali pertemuan. Alokasi waktu masing-masing pertemuan 160 menit. Pelaksanaan Siklus II didasarkan pada hasil pengamatan dan refleksi pada siklus I sehingga diadakan perbaikan yang dilakukan oleh guru dan peneliti sebagai berikut:

- 1) memberikan motivasi kepada siswa,
- 2) memberikan pengarahan kepada semua siswa agar menerapkan metode pembelajaran teknik STAD saat proses pembelajaran berlangsung,
- 3) selalu mengingatkan kepada siswa agar mau bertanya,
- 4) memberikan materi kepada siswa dalam bentuk *softcopy* sehingga siswa dapat mempelajari di rumah.

Kompetensi Dasar pada siklus II, yaitu mengoperasikan sistem mikrokontroler sederhana. Ada empat indikator dari Kompetensi Dasar tersebut meliputi, mampu menjelaskan instruksi bahasa C, mengetahui penggunaan *Codevision AVR*, membuat program sederhana penyalan

LED dan membuat program sederhana menampilkan karakter pada *LCD* 2x16. Soal *pretest* dan *posttest* dibuat sejumlah 25 soal dengan teknik soal pilihan ganda. Soal tersebut digunakan untuk mengukur pencapaian tujuan pembelajaran siklus II pada Kompetensi Dasar mengoperasikan sistem mikrokontroler sederhana. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dibuat berisikan tentang; 1) nama mata diklat, 2) tingkat, 3) standar kompetensi, 4) kompetensi dasar, 5) indikator, 6) alokasi waktu, 7) tujuan pembelajaran, 8) materi, 9) metode, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4 butir c dan d.

Media pembelajaran berupa *trainer* mikrokontroler seri *AVR* disiapkan sebagai alat bantu penunjang praktikum bagi siswa tersebut telah memenuhi kriteria untuk praktikum karena dilengkapi dengan *input push button* dan *output LED* dan *LCD* yang dibutuhkan pada Kompetensi Dasar menerapkan sistem mikrokontroler sederhana.

b. Pelaksanaan Tindakan Siklus II

1) Pertemuan Pertama

Materi yang disampaikan pada siklus II pertemuan pertama menjelaskan instruksi bahasa C dan mengetahui penggunaan *Codevision AVR*. Pelaksanaan kegiatan kelas dimulai pada pukul 07.30, kemudian kelas dibuka dengan salam dan diawali dengan doa. Perlengkapan laptop dan proyektor disiapkan untuk alat bantu

menyampaikan materi. Selama mempersiapkan perlengkapan, konsider kelas sangat ramai dan siswa banyak yang mengobrol dengan teman sebangkunya sehingga suasana kelas tidak kondusif.

Soal *pretest* diberikan kepada seluruh siswa yang dibantu ketua kelas dalam membagikan soal. *Pretest* pada siklus II pertemuan pertama ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada Kompetensi Dasar mengoperasikan sistem mikrokontroler sederhana.

Jobsheet yang membahas materi instruksi bahasa C dan penggunaan *Codevision AVR* dibagikan kepada siswa. Banyak siswa pada pertemuan pertama yang mendengarkan dan memperhatikan hal ini karena mereka antusias dengan materi yang disampaikan. Setelah materi yang diberikan selesai, siswa ditugaskan untuk mengerjakan soal yang ada pada *jobsheet* secara kelompok.

Sebelum mengerjakan soal pada *jobsheet*, siswa ditugaskan untuk membentuk kelompok seperti pada siklus I dan meminjam *netbook* untuk mengerjakan soal. Setelah semua siswa berada pada kelompok masing-masing dan masing-masing kelompok sudah tersedia *netbook*, maka belajar kelompok dimulai. Terlihat setiap kelompok antusias dalam mengerjakan soal, hal ini dikarenakan jawaban dari soal tersebut nantinya akan diaplikasikan pada media pembelajaran berupa *trainer* mikrokontroler seri AVR.

Setelah semua kelompok selesai dalam mengerjakan soal, salah satu dari kelompok maju kedepan untuk mengoperasikan *trainer* mikrokontroler seri *AVR*. Kelompok empat terpilih untuk mengoperasikan tersebut. Pengoprasian berawal dari memprogram dengan Software *CodeVision AVR* kemudian memasang konektor sampai dengan mengkonfigurasi program ke dalam *chip* mikrokontroler. Siswa terlihat masih takut dan malu-malu karena diperhatikan oleh teman-teman sekelas. Tercatat sekitar 20 menit kelompok empat maju dan berhasil menyalakan *LED* dengan satu buah tombol *push button*.

Semua kegiatan dan materi yang disampaikan kemudian dievaluasi serta ditanyakan kepada siswa hal-hal yang belum dimengerti dalam pertemuan pertama. Adapun rincian kegiatan pada siklus II pertemuan pertama sebagai berikut.

a) pembelajaran awal

- (1) kegiatan kelas dibuka dengan salam dan diawali dengan doa.
- (2) peralatan disiapkan untuk mengajar.

b) pembelajaran inti

- (1) soal *pretest* diberikan untuk mengetahui kemampuan awal siswa.

- (2) setelah para siswa selesai mengerjakan soal *pretest*, *jobsheet* materi pertama dibagikan kepada siswa yang berisi materi pelajaran dan soal untuk diskusi kelompok.
- (3) materi pada Kompetensi Dasar mengoperasikan sistem mikrokontroler sederhana dengan dua indikator, yaitu mampu menjelaskan instruksi bahasa C dan mengetahui penggunaan *Codevision AVR* disampaikan kepada siswa.
- (4) soal yang ada pada *jobsheet* dikerjakan siswa secara berdiskusi dengan metode pembelajaran teknik STAD.
- (5) masing-masing kelompok bertanggung jawab atas timnya, sehingga semua anggota kelompok harus paham tentang materi yang disampaikan.
- (6) setelah semua kelompok selesai dalam mengerjakan soal, maka salah satu kelompok maju kedepan untuk praktik mengoperasikan *trainer* mikrokontroler seri *AVR*.

c) penutup

- (1) hasil diskusi kelompok kemudian dievaluasi dan diberikan kesempatan kepada anggota kelompok untuk menanyakan materi yang belum jelas.
- (2) diberitahukan kepada siswa materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.

(3) kegiatan kelas ditutup dengan doa dan diakhiri dengan salam.

2) Pertemuan Kedua

Alokasi waktu untuk pertemuan kedua sekitar 160 menit. Materi yang disampaikan siswa tentang membuat program sederhana penyalan *LED* dan membuat program sederhana menampilkan karakter pada *LCD* 2x16. Pelaksanaan pertemuan kedua dilaksanakan setelah para siswa mengikuti upacara bendera sekitar pukul 08.30 WIB. Setelah semua siswa selesai mengikuti upacara bendera, maka semua siswa masuk ke dalam kelas untuk mengikuti KBM seperti biasanya. Para siswa masih terlihat begitu lelah setelah mengikuti upacara bendera, sehingga diberikan motivasi agar siswa menjadi bersemangat dalam mengikuti pembelajaran. Setelah semua siswa siap mengikuti pembelajaran maka *jobsheet* yang berisi materi dan soal diskusi pada pertemuan keempat dibagikan kepada siswa. Siswa diberikan materi yang berisikan contoh-contoh dalam memprogram dalam bahasa C dengan bantuan software *CodeVision AVR* kepada siswa. Suasana kelas pada pertemuan keempat sangat kondusif, karena siswa merasakan nyaman dan ketertarikan dalam mengikuti semua materi yang diberikan pada pertemuan keempat ini. Setelah pemberian materi selesai, siswa ditugaskan untuk mengerjakan soal yang ada pada *jobsheet*.

Siswa pada soal tersebut ditugaskan untuk mengamati semua kejadian hasil eksekusi pada mikrokontroler saat dioperasikan. Pengamatan dilakukan dari pemograman hingga hasil eksekusi program tersebut. Setelah semua siswa paham dengan instruksi pengerjaan maka pengamatan pun dimulai. Terlihat semua siswa diam dan memperhatikan dengan seksama saat program dioperasikan pada mikrokontroler. Siswa mencatat hasil dari pengamatan yang dilakukan sebanyak tiga kali sesuai dengan soal yang ada.

Setelah semua siswa selesai melakukan pengamatan maka peneliti mengecek salah satu dari masing-masing kelompok. Hasil dari pengamatan siswa kemudian dikoreksi sehingga dapat diketahui pemahaman siswa tentang pemograman bahasa C dan penggunaan *CodeVision AVR*. Diketahui dari hasil pengamatan siswa yang sudah benar, maka langkah yang dilakukan peneliti memberikan soal tes kompetensi kepada siswa mengenai materi pemograman bahasa C sampai dengan membuat program penyalan *LED* dengan *pushbutton* kemudian diaplikasikan pada *trainer* mikrokontroler seri AVR.

Tes ini bertujuan untuk mengetahui kompetensi siswa dari awal siklus I hingga akhir Siklus II. Saat akhir pertemuan siswa diuji dengan soal tes. Soal tes kompetensi tersebut berjumlah enam soal, masing-masing kelompok mendapatkan satu soal untuk diselesaikan

secara bersama dan masing-masing soal berbeda sehingga soal tersebut membutuhkan kerjasama untuk menyelesaikannya. Soal tes kompetensi dapat dilihat pada Gambar 8.

UJIAN KETERAMPILAN MEMBUAT PROGRAM DAN APLIKASI MODUL MIKROKONTROLER SERI AVR

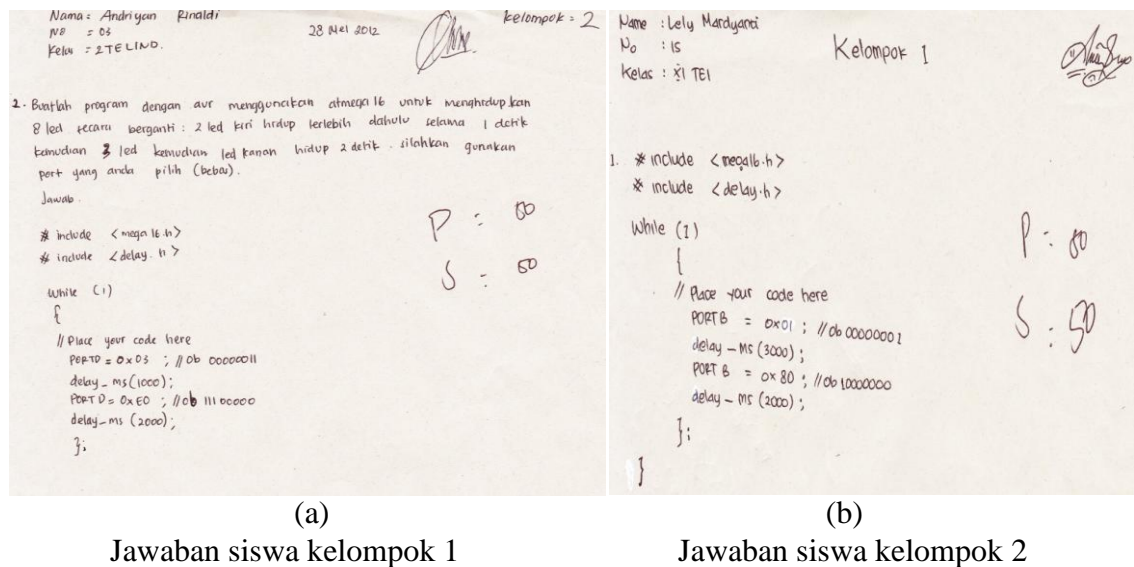
1. buatlah program dengan avr menggunakan atmega 16 untuk menghidupkan led secara bergantian ; yaitu **1 led kiri** hidup terlebih dahulu selama 3 detik kemudian **1 led** kemudian led kanan hidup 2 detik. silahkan gunakan **PORT yang anda pilih (bebas)**
2. buatlah program dengan avr menggunakan atmega 16 untuk menghidupkan led secara bergantian ; yaitu **2 led** kiri hidup terlebih dahulu selama 1 detik kemudian **3 led** kemudian led kanan hidup 2 detik. silahkan gunakan **PORT yang anda pilih (bebas)**

Gambar 8. Contoh soal tes kompetensi

Gambar 8 dapat dijelaskan pada soal nomor 1 siswa ditugaskan untuk membuat program menggunakan Atmega16, yaitu menghidupkan *LED* secara bergantian dengan pewaktuan. Satu *LED* dibagian kiri akan menyala terlebih dahulu selama 3 detik, kemudian setelah 3 detik, satu *LED* bagian kanan akan menyala selama 2 detik dan program akan terus berulang. Soal nomor 2 konsepnya masih sama siswa ditugaskan untuk membuat program menggunakan Atmega 16 dengan menghidupkan *LED* secara bergantian dengan pewaktuan. Soal nomor 2, dua *LED* yang akan hidup di bagian kiri terlebih dahulu selama 1 detik, kemudian setelah 1 detik, tiga *LED* dibagian kanan hidup selama 2 detik, kemudian program akan terus berulang.

Perbedaan pada setiap soal terletak dari jumlah *LED* yang menyala dan waktu menyala *LED* dibagian kiri dan kanan. Waktu yang diberikan untuk masing-masing kelompok selama 15 menit, setelah semua kelompok selesai mengerjakan maka satu persatu kelompok maju kedepan untuk mempraktikan dan mengaplikasikan pada *trainer* mikrokontroler seri *AVR*.

Hasil pekerjaan siswa dalam mengerjakan soal tes dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Contoh jawaban tes kompetensi siswa

Gambar 9 (a) jawaban siswa kelompok 1 dapat dijelaskan siswa sudah mengerjakan soal tersebut dengan baik. Hal ini ditandai dengan penulisan program secara benar dan lengkap yang berawal dari kepala program, pada digambar dinyatakan dengan `# include`

<atmega16.h> yang menyatakan *ic* mikrokontroler yang digunakan dan #include<delay.h> yang menyatakan menggunakan *library* pewaktuan. Selain itu dibawah program *while*/perulangan dituliskan program secara lengkap. Gambar 9 (a) diatas dituliskan PORTB= 0x01; // 0b00000001 yang menyatakan PORT B berisi 01 *hexa* atau dengan *biner* 00000001 jadi bagian kiri hanya satu *LED* saja yang akan menyala. Kemudian pewaktuan dituliskan dengan delay_ms (*milisecond*) (3000); artinya tunda waktu yang ditulis pada program yaitu 3000 ms atau 3 detik.

Program selanjutnya dituliskan PORTD=0x80 ;//0b10000000 , menyatakan PORT B berisi 80 *hexa* atau dengan *biner* 10000000 jadi bagian kanan hanya satu *LED* saja yang akan menyala. Kemudian pewaktuan tuliskan dengan delay_ms (2000); artinya tunda waktu yang ditulis pada program yaitu 2000 ms atau 2 detik. Setelah itu penutup program dituliskan dengan kurung kurawal titik koma (;) dan kurung kurawal saja (}).

Gambar 9 (b) jawaban siswa kelompok 2 dapat dijelaskan siswa sudah mengerjakan soal tersebut dengan baik, namun masih ada penulisan program yang masih kurang. Awal program siswa menuliskan penggunaan fungsi sudah benar, meliputi #include <atmega16.h> yang menyatakan *ic* mikrokontroler yang digunakan

dan `#include<delay.h>` yang menyatakan menggunakan *library* pewaktuan. Selain itu dibawah program *while/* perulangan dituliskan program secara lengkap. Gambar 9 (b) diatas dituliskan `PORTD=0x03; // 0b00000111` yang menyatakan PORT D berisi 03 *hexa* atau dengan *biner* 00000111 jadi pada bagian kiri terdapat tiga *LED* yang akan menyala. Kemudian pewaktuan tuliskan dengan `delay_ms (milisecond) (1000);` artinya tunda waktu yang ditulis pada program yaitu 1000 ms atau 1 detik. Program selanjutnya dituliskan `PORTD=0Xe0 ;//0b11100000`, menyatakan PORT B berisi 30 *hexa* atau dengan *biner* 11100000 jadi pada bagian kanan terdapat tiga *LED* yang akan menyala. Kemudian pewaktuan tuliskan dengan `delay_ms (2000);` artinya tunda waktu yang ditulis pada program, yaitu 2000 ms atau 2 detik. Setelah itu penutup program dituliskan dengan kurung kurawal titik koma (;) dan kurung kurawal saja (}). Namun, pekerjaan siswa pada gambar 9 (b) hanya ditutup dengan kurung kurawal titik koma (;) sehingga penulisan program kurang lengkap.

Berdasarkan dua jawaban siswa dari masing-masing kelompok dapat disimpulkan pada gambar 9 (a) pekerjaan siswa tersebut sudah benar dan dapat diaplikasikan pada *trainer*, namun pada gambar 9 (b) penulisan program masih kurang lengkap, sehingga perlu dilengkapi dengan penambahan kurung kurawal (}).

Diakhir waktu peneliti membagikan soal *posttest* untuk siklus II, kemudian dilanjutkan pemberian penghargaan kepada kelompok yang mempunyai skor paling tinggi.

Adapun rincian kegiatan pada siklus II pertemuan kedua sebagai berikut.

a) pembelajaran awal

(1) kelas dibuka dengan salam dan diawali dengan doa.

(2) materi yang sudah disampaikan pada pertemuan pertama diingatkan kembali kepada siswa.

b) pembelajaran inti

(1) *jobsheet* materi kedua dibagikan kepada siswa yang berisi materi pelajaran dan soal untuk diskusi kelompok.

(2) materi pada Kompetensi Dasar mengoperasikan sistem mikrokontroler sederhana dengan dua indikator, yaitu membuat program sederhana penyalan *LED* dan membuat program sederhana menampilkan karakter pada *LCD 2x16*.

(3) setelah materi selesai disampaikan, siswa ditugaskan membentuk kelompok seperti pertemuan awal. Kemudian setiap kelompok diharuskan meminjam alat bantu *netbook* untuk mempraktikkan tugas diskusi.

- (4) siswa melakukan pengamatan untuk mengerjakan soal pada *jobsheet*.
- (5) setelah para siswa selesai melakukan pengamatan maka siswa diberikan soal tes kompetensi untuk mengetahui peningkatan kompetensi.
- (6) siswa diberikan *posttest* siklus II untuk mengetahui peningkatan kemampuan aspek kognitif siswa.
- (7) setelah siswa selesai mengerjakan *posttest* maka acara selanjutnya penghargaan kepada kelompok yang mempunyai skor tertinggi.

c) penutup

- (1) hasil diskusi pekerjaan kelompok dievaluasi kemudian diberikan kesempatan kepada anggota kelompok untuk menanyakan materi yang belum jelas.
- (2) kegiatan kelas ditutup dengan doa dan diakhiri dengan salam.

c. Observasi

Selama proses tindakan berlangsung, dilakukan pengamatan dan pencatatan kegiatan secara keseluruhan yang terjadi. Siklus II observasi dilakukan oleh peneliti dan guru mata pelajaran pengampu. Hasil observasi dapat diuraikan berikut ini.

1) hasil observasi siklus II pertemuan pertama

Secara keseluruhan dari awal pertemuan pertama siklus II ini sudah menunjukkan peningkatan dalam segala aspek. Awal masuk kelas peneliti melihat kondisi kelas mulai kondusif. Saat pembagian soal *pretest* para siswa tidak terlihat ramai seperti pertemuan sebelumnya. Siswa juga terlihat memperhatikan saat peneliti memberikan materi pada pertemuan pertama. Selain itu, pada saat siswa mengerjakan soal LKS mereka mengerjakannya secara bersama-sama. Hal ini menandakan bahwa penggunaan metode pembelajaran teknik STAD yang diterapkan pada proses pembelajaran sudah dilaksanakan oleh siswa.

2) hasil observasi siklus II pertemuan kedua

Pertemuan kedua siklus II terlihat keadaan kelas sudah sangat kondusif, karena siswa sudah paham dengan proses KBM yang akan diterapkan. Perhatian siswa saat menerima materi sudah begitu baik. Selain itu peningkatan terlihat dari banyaknya siswa yang mengerjakan soal LKS dengan berdiskusi, walaupun pada pertemuan keempat ini hanya melakukan pengamatan. Pertemuan kedua dari aspek afektif siswa sudah menunjukkan hasil yang diharapkan.

Selain itu pada siklus II pertemuan kedua siswa diberikan tes kompetensi dengan mengerjakan soal secara berkelompok dan

kemudian mengaplikasikanya pada *trainer* mikrokontroler seri AVR. Dinyatakan dari hasil tes kompetensi tersebut, siswa mampu mengerjakan soal yang diberikan secara benar dan mampu mengaplikasikan dari awal mereka memprogram dalam bahasa C dengan software *CodeVision AVR* sampai dengan menjalankan pada *trainer* mikrokontroler tersebut. Sehingga, pada pertemuan kedua siklus II kompetensi siswa pada mata pelajaran sistem mikrokontroler mengalami peningkatan.

- 3) hasil observasi aspek afektif siswa saat proses pembelajaran berlangsung

Lembar observasi ini terdiri dari lima kriteria penilaian aspek afektif siswa selama KBM berlangsung antara lain, mendengarkan penjelasan guru, melaksanakan tugas yang diberikan, keinginan bertanya kepada guru/teman, menjalin kerjasama sesama anggota kelompok dan memecahkan masalah yang dihadapi.

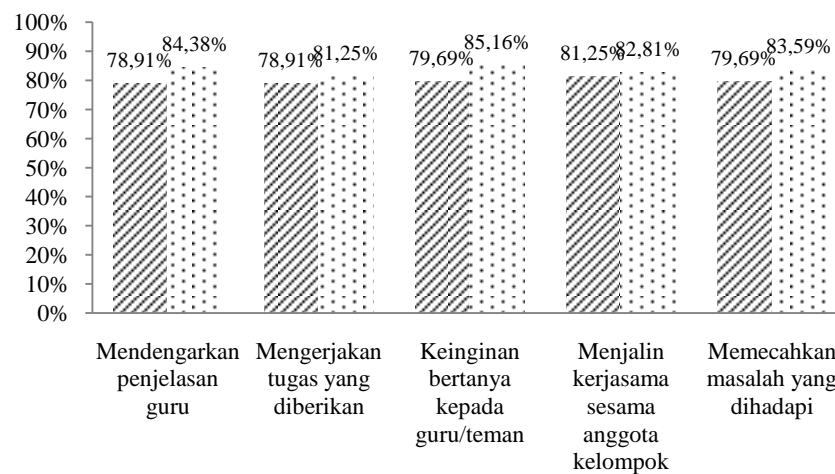
Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan siklus I, pengamatan pada siklus II mengalami peningkatan pada semua aspek. Hasil observasi aspek afektif siswa pada siklus II dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Observasi aspek afektif siswa siklus II

No	Kriteria penilaian aspek afektif siswa	Persentase (%)	
		Pertemuan pertama	Pertemuan kedua
1	Mendengarkan penjelasan guru	78,91	84,38
2	Mengerjakan tugas yang diberikan	78,91	81,25
3	Keinginan bertanya kepada guru/teman	79,69	85,16
4	Menjalin kerjasama sesama anggota kelompok	81,25	82,81
5	Memecahkan masalah yang dihadapi	79,69	83,59
	Rata – rata	79,69	83,44

Tabel 9 diketahui rata-rata aspek afektif siswa pada siklus II pertemuan pertama sejumlah 79,69%, persentase ini didapatkan dari hasil penjumlahan persentase kelima kriteria afektif siswa yang terhitung mulai awal sampai selesai pembelajaran. Pertemuan pertama siklus II sebagian besar siswa 78,91% kriteria mendengarkan penyampaian materi mengalami peningkatan. Kriteria mengerjakan soal dan keinginans bertanya kepada guru/teman juga mengalami peningkatan menjadi sebagian besar 78,91% dan menjadi sebagian besar 79,69%. Kriteria yang menunjukkan persentase peningkatan paling tinggi pada siklus II, yaitu menjalin kerjasama sesama anggota kelompok menjadi sebagian besar 81,25%. Metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dinyatakan dapat menumbuhkan rasa kerjasama terhadap sesama siswa.

Keberhasilan dalam menggunakan metode pembelajaran STAD ditunjukkan dengan adanya peningkatan dari kelima kriteria aspek afektif diatas 80%. Jumlah rata-rata semua kriteria pada pertemuan kedua sebagian besar 83,44%. Hal itu terbukti dari persentase semua peningkatan kriteri aspek afektif siswa dari mendengarkan penjelasan guru menjadi sebagian besar 84,38%, mengerjakan tugas yang diberikan menjadi sebagian besar 81,25%, keinginan bertanya kepada guru/teman menjadi sebagian besar 85,16%, menjalin kerjasama sesama anggota meningkat menjadi sebagian besar 82,81%, dan kriteria memecahkan masalah sebagian besar 83,59%. Persentase aspek afektif siswa pada siklus II dapat dilihat pada Gambar 10.



Keterangan : ▨ Pertemuan 1

⋯ Pertemuan 2

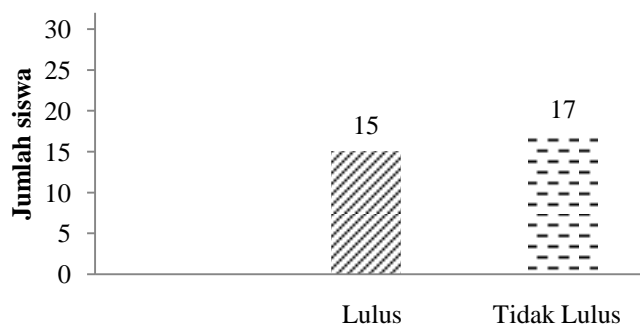
Gambar 10. Grafik tingkat aspek afektif siswa pada siklus II

3) hasil tes siswa

Siklus II terdapat dua kali tes. Tes yang pertama, yaitu *pretest* bertujuan dari *pretest* tersebut untuk mengetahui kemampuan awal aspek kognitif siswa sebelum masuk ke pembelajaran. Jumlah dari soal tes sebanyak 25 soal dengan jenis soal pilihan ganda dan dikerjakan dengan waktu selama 30 menit.

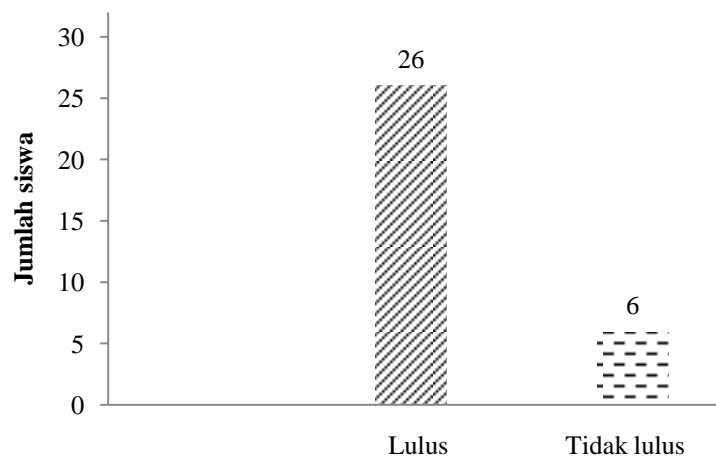
Tes yang kedua, yaitu *posttest* yang dilaksanakan pada hari kedua, *posttest* ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan aspek kognitif siswa setelah mendapatkan materi yang disampaikan pada pertemuan pertama dan pertemuan kedua. Jumlah dan soal tes sama dengan tes pada pertemuan pertama dengan soal sebanyak 25 dan waktu pengerjaanya selama 30 menit.

Hasil tes siklus II menunjukkan pada saat *pretest* sebanyak 15 siswa telah mencapai nilai dengan kategori lulus dan sebanyak 17 siswa dinyatakan tidak lulus. Nilai rata-rata pada *pretest* sebesar 67,44. Grafik *pretest* siswa siklus II dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik hasil *pretest* siklus II

Posttest sebanyak 26 siswa dinyatakan lulus dan sebanyak 6 sisanya dinyatakan belum lulus. Nilai rata-rata yang diperoleh siswa pada *posttest* sebesar 79,38. Nilai *pretest* dan *posttest* siklus II dapat dilihat pada lampiran 5 butir b. Grafik *posttest* siswa siklus II dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik hasil *posttest* siklus II

5) hasil nilai lembar kegiatan siswa(LKS)

Lembar kegiatan siswa atau yang sering disebut dengan LKS berfungsi untuk mengetahui siswa dari segi psikomotorik atau keterampilan. Tujuan dari adanya LKS diharapkan siswa lebih memahami materi yang disampaikan, selain itu setelah siswa mendapatkan materi yang disampaikan maka siswa langsung bisa mempraktikan atau paling tidak mengerjakan soal sesuai dengan materi yang diberikan pada LKS tersebut.

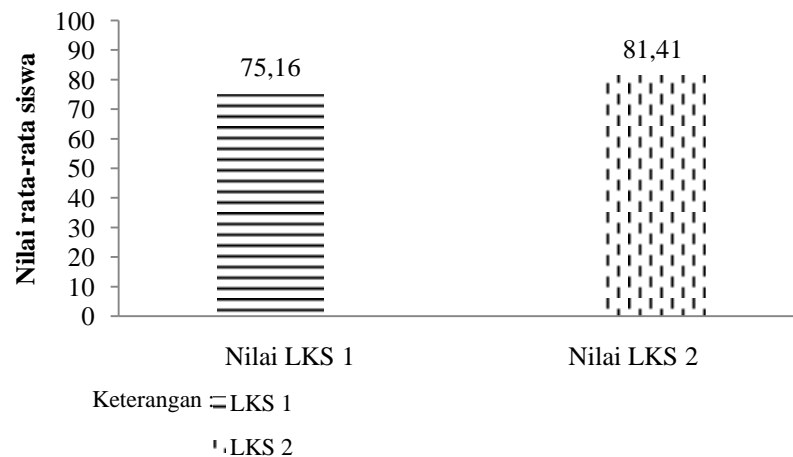
Siklus II pertemuan pertama *jobsheet* yang diberikan tentang Kompetensi Dasar mengoperasikan sistem mikrokontroler Sederhana dengan dua indikator, yaitu menjelaskan instruksi bahasa C dan penggunaan *CodeVision AVR*. LKS yang diberikan kepada siswa berjumlah tiga soal. Satu soal uraian dan dua soal praktik dengan menggunakan software *CodeVision AVR*.

Pertemuan kedua *jobsheet* yang diberikan sesuai materi yang disampaikan pada pertemuan kedua tentang membuat program sederhana penyalan *LED* dan membuat program sederhana menampilkan karakter pada *LCD 2x16*. Hanya saja pada LKS kedua ini siswa tidak diminta untuk membuat program, melainkan melakukan pengamatan terhadap program yang dibuat dan hasil eksekusi dari program tersebut. Daftar nilai dari LKS siklus II dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Daftar Nilai LKS Siklus II

Kelompok	Pertemuan 1			Pertemuan 2		
	Nilai			Nilai		
	Min	Mak	Rata-rata	Min	Mak	Rata-rata
A	70,0	75,0	72,5	80,0	80,0	80,0
B	70,0	75,0	72,5	85,0	85,0	85,0
C	75,0	80,0	77,5	80,0	80,0	80,0
D	75,0	75,0	75,0	80,0	85,0	82,5
E	75,0	80,0	77,5	80,0	80,0	80,0
F	80,0	75,0	77,5	80,0	80,0	80,0

Tabel 10 dapat dijelaskan nilai siswa dalam mengerjakan LKS secara kelompok pada pertemuan pertama dan kedua pada siklus II mengalami peningkatan. Rata-rata nilai LKS pada pertemuan pertama 75,16 sedangkan pada pertemuan kedua 81,41. Nilai ini meningkat dari perolehan nilai LKS sebelumnya pada siklus I sebesar 70,46 pada pertemuan pertama dan 74,21 pada pertemuan kedua. Adanya peningkatan ini tujuan meningkatkan kompetensi siswa bisa tercapai sesuai yang diharapkan. Grafik nilai LKS siklus II dapat dilihat pada Gambar 13. Daftar nilai LKS siklus II terdapat pada Lampiran 6 butir b.



Gambar 13. Grafik nilai rata-rata LKS siklus II

d. Refleksi

Berdasarkan hasil dari perencanaan sampai dengan pengamatan selama proses pembelajaran berlangsung, maka diperoleh gambaran tentang tindakan kelas pada siklus II yang kemudian digunakan untuk

refleksi. Peneliti dan guru mengemukakan pendapat dan gambaran terhadap kegiatan yang telah berlangsung. Upaya meningkatkan kompetensi siswa dalam mata pelajaran sistem mikrokontroler pada siklus II sudah menunjukkan hasil yang diinginkan. Diketahui dari pertemuan pertama siklus II para siswa semakin antusias dalam mengikuti pelajaran. Semua kriteria aspek afektif dalam pembelajaran dengan metode pembelajaran teknik STAD menunjukkan peningkatan dikarenakan adanya usaha perbaikan pembelajaran pada siklus sebelumnya. Usaha perbaikan tersebut sangat membantu sehingga penelitian ini mencapai hasil yang memuaskan, dalam hal ini meningkatkan kompetensi siswa dalam proses pembelajaran.

Nilai rata-rata tes siklus II menunjukkan peningkatan, hal ini disebabkan karena siswa termotivasi untuk mendapatkan nilai yang terbaik. Selain itu perolehan nilai LKS siswa juga mengalami peningkatan dari setiap pertemuan sehingga dipastikan dari ketiga komponen hasil observasi tersebut upaya meningkatkan kompetensi siswa dalam mata pelajaran sistem mikrokontroler sesuai yang diharapkan.

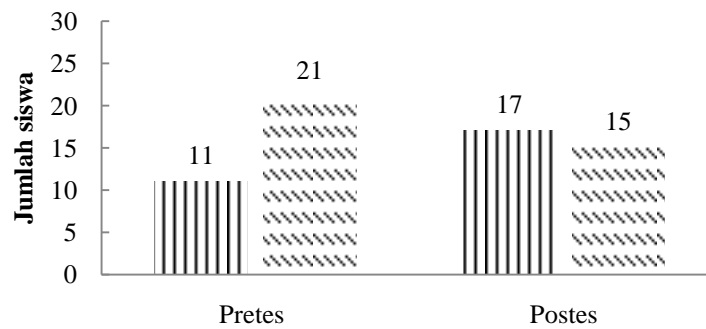
B. Pembahasan

Penggunaan teknik pembelajaran STAD dimulai dengan pembagian kelompok yang terdiri empat sampai lima orang. Pembagian kelompok mengikuti prosedur pada pembelajaran kooperatif secara heterogen

berdasarkan kemampuan akademik dan jenis kelamin siswa. Kemampuan akademik pada pembagian kelompok ini berdasarkan rangking kelas semester sebelumnya. Terdapat enam kelompok yang berhasil dibentuk, masing-masing kelompok terdiri atas tiga laki-laki dan dua perempuan. Metode pembelajaran ini siswa dikondisikan secara berkelompok, hal ini bertujuan supaya siswa dapat menyelesaikan permasalahan dengan berdiskusi. Saat mengerjakan tugas kelompok masing-masing siswa bertanggungjawab atas kelompoknya sehingga siswa harus bekerja sama untuk menyelesaikan tugas yang telah diberikan.

1. Penggunaan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR dengan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dapat meningkatkan kompetensi menjelaskan sistem dan perkembangan sistem mikrokontroler.

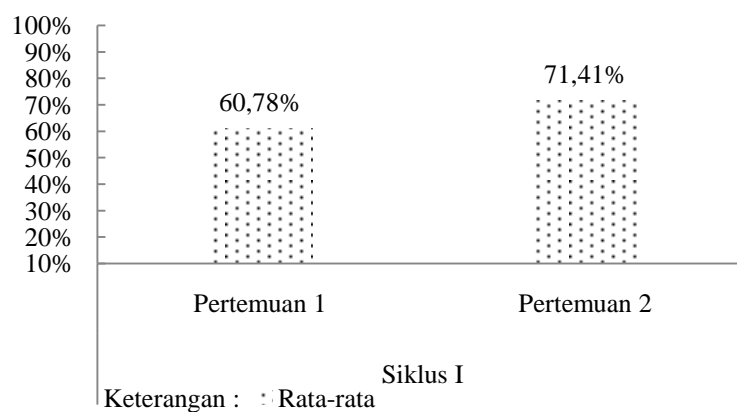
Diketahui dari ketiga aspek pembentuk kompetensi, yaitu aspek kognitif, aspek afektif dan aspek psikomotorik. Aspek kognitif pada siklus I menunjukkan peningkatan, diketahui dari hasil *pretest* dan *posttest* siswa pada siklus I. Hasil *pretest* pada siklus I menunjukkan sebanyak 11 siswa atau sekitar 34,00% dinyatakan lulus dan sebanyak 21 siswa atau sekitar 66,00% dinyatakan tidak lulus, sedangkan hasil *posttest* siklus I menunjukkan sebanyak 17 siswa atau sekitar 53,00% dinyatakan lulus dan sebanyak 15 siswa atau sekitar 47,00% dinyatakan tidak lulus. Grafik peningkatan aspek kognitif dapat dilihat pada Gambar 14.



Keterangan : ▨ Lulus ▩ Tidak lulus

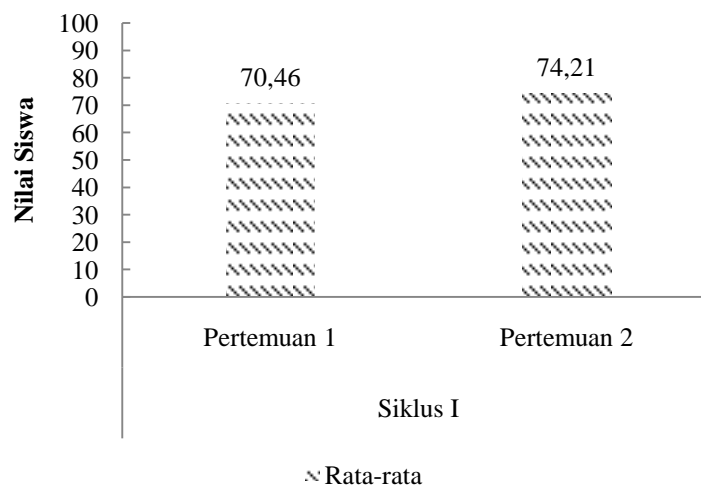
Gambar 14. Grafik peningkatan aspek kognitif siswa pada siklus I

Aspek afektif siswa pada siklus I menunjukkan peningkatan. Diketahui dari hasil observasi aspek afektif siswa saat proses pembelajaran berlangsung. Hasil observasi pada siklus I pertemuan pertama rata-rata dari penjumlahan kelima kriteria penilaian aspek afektif didapat sebesar 60,78%, sedangkan pada pertemuan kedua siklus I didapat rata-rata kelima kriteria aspek afektif sebesar 71,00%. Grafik peningkatan rata-rata aspek afektif dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Grafik peningkatan rata-rata aspek afektif siklus I

Aspek psikomotorik siswa pada siklus I menunjukkan peningkatan. Diketahui dari hasil lembar kegiatan siswa pada siklus I pertemuan pertama menunjukkan nilai rata-rata siswa sebesar 70,46 dan pada pertemuan kedua nilai rata-rata siswa sebesar 74,21. Grafik peningkatan nilai rata-rata hasil lembar kegiatan siswa dapat dilihat pada Gambar 16.

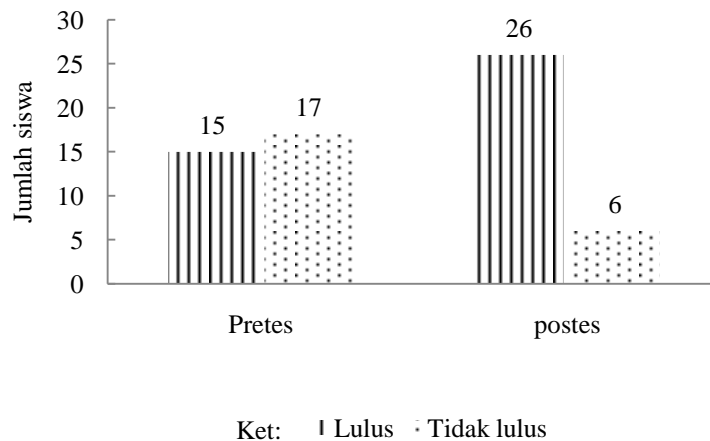


Gambar 16. Grafik peningkatan nilai rata-rata LKS siswa siklus I

2. Penggunaan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR dengan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dapat meningkatkan kompetensi mengoperasikan sistem mikrokontroler sederhana.

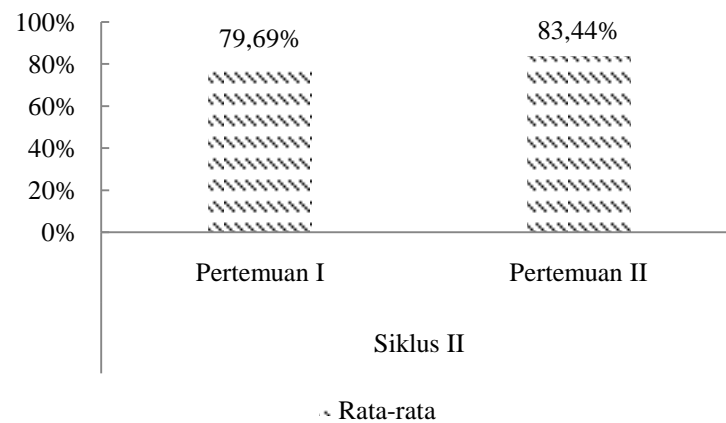
Diketahui dari ketiga aspek pembentuk kompetensi, yaitu aspek kognitif, aspek afektif dan aspek psikomotorik. Aspek kognitif pada siklus II menunjukkan peningkatan, diketahui dari hasil *pretest* dan *posttest* siswa pada siklus I. Hasil *pretest* pada siklus II menunjukkan sebanyak 15 siswa atau sekitar 47,00% dinyatakan lulus dan sebanyak 17 siswa atau sekitar 53,00% dinyatakan tidak lulus, sedangkan hasil *posttest* siklus II

menunjukkan sebanyak 26 siswa atau sekitar 81,00% dinyatakan lulus dan sebanyak 6 siswa atau sekitar 19,00% dinyatakan tidak lulus. Grafik peningkatan aspek kognitif dapat dilihat pada Gambar 17.



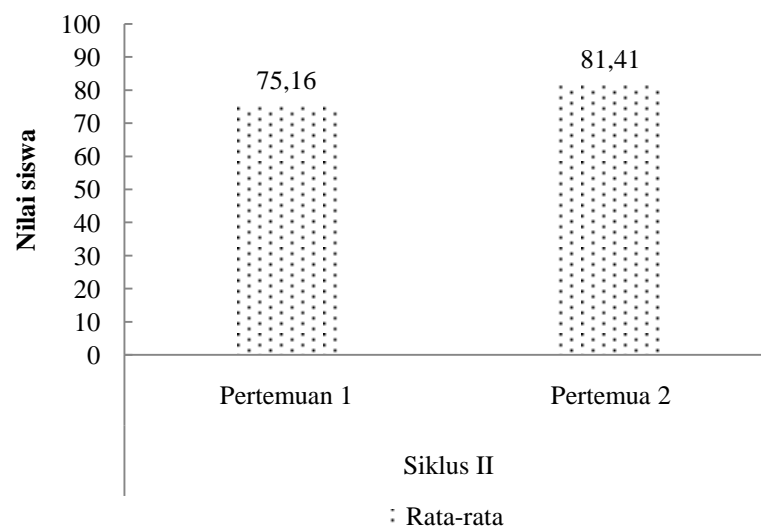
Gambar 17. Grafik peningkatan aspek kognitif siswa pada siklus II

Aspek afektif siswa pada siklus I menunjukkan peningkatan. Diketahui dari hasil observasi aspek afektif siswa saat proses pembelajaran berlangsung. Hasil observasi pada siklus II pertemuan pertama rata-rata dari penjumlahan kelima kriteria penilaian aspek afektif didapat sebesar 79,69%, sedangkan pada pertemuan kedua siklus II didapat rata-rata kelima kriteria aspek afektif sebesar 83,44%. Grafik peningkatan rata-rata aspek afektif dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Grafik peningkatan rata-rata aspek afektif siklus II

Aspek psikomotorik siswa pada siklus I menunjukkan peningkatan. Diketahui dari hasil lembar kegiatan siswa pada siklus I pertemuan pertama menunjukkan nilai rata-rata siswa sebesar 70,46 dan pada pertemuan kedua nilai rata-rata siswa sebesar 74,21. Grafik peningkatan nilai rata-rata hasil lembar kegiatan siswa dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Grafik peningkatan nilai rata-rata LKS siswa siklus I

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah, hasil penelitian, dan pembahasan dalam penelitian tindakan kelas, tentang upaya meningkatkan kompetensi siswa dengan media pembelajaran berupa *trainer* mikrokontroler seri AVR yang dipadukan dengan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD pada mata pelajaran sistem mikrokontroler di SMK N 2 Pengasih kelas XI Program keahlian Elektronika Industri dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Penggunaan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR dengan metode *kooperatif* teknik STAD (*Student Teams Achievement Divisions*) dapat meningkatkan kompetensi menjelaskan sistem dan perkembangan sistem mikrokontroler pada siswa Kelas XI Program Keahlian Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih. Peningkatan kompetensi tersebut diketahui dari tiga aspek, yaitu peningkatan aspek kognitif, peningkatan aspek afektif dan peningkatan aspek psikomotorik siswa. Masing-masing aspek memiliki instrumen tersendiri untuk mengukur besarnya peningkatan yang dilakukan oleh siswa. Aspek kognitif siswa diukur menggunakan instrumen tes pada setiap siklus. Siklus I hasil nilai rata-rata pretes siswa hanya 63,94 nilai tersebut belum memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Postes

menunjukkan peningkatan nilai rata-rata siswa menjadi 76,19. Aspek afektif diukur dengan menggunakan lembar observasi aspek afektif siswa. Didapat pada siklus I pertemuan pertama rata-rata afektif siswa sebagian 60,78% dan pada pertemuan kedua meningkat menjadi rata-rata sebagian besar 71,00%. Aspek psikomotorik siswa yang didapat dari lembar kegiatan siswa pada siklus I pertemuan pertama nilai rata-rata siswa sebesar 70,46 dan pada pertemuan kedua mengalami peningkatan nilai rata-rata siswa menjadi 74,22. Nilai ini belum memenuhi kriteria yang ditentukan dan akan diperbaiki pada siklus II.

2. Penggunaan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR dengan metode pembelajaran *kooperatif* teknik STAD dapat meningkatkan kompetensi mengoperasikan sistem mikrokontroler sederhana pada siswa Kelas XI Program Keahlian Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih. Seperti siklus I peningkatan kompetensi siklus II diketahui dari tiga aspek, yaitu peningkatan aspek kognitif, peningkatan aspek afektif dan peningkatan aspek psikomotorik siswa. Siklus II masing-masing aspek tersebut mengalami peningkatan. Peningkatan aspek kognitif diketahui nilai rata-rata siswa pada postes siklus II menjadi sebesar 79,38 dari perolehan nilai rata-rata postes pada siklus I yang hanya 76,19. Peningkatan juga terjadi pada aspek afektif siswa dari yang semula pada siklus I pertemuan kedua belum mencapai 75,00% pada siklus II pertemuan kedua menjadi 83,44%. Peningkatan yang

terakhir, yaitu peningkatan aspek psikomotorik. Siklus II pertemuan kedua nilai rata-rata hasil LKS mengalami peningkatan menjadi 81,41.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan-keterbatasan sebagai berikut.

1. Penelitian ini dibatasi hanya satu standar kompetensi saja yaitu menerapkan sistem mikrokontroler pada pelajaran sistem mikrokontroler.
2. Penggunaan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler seri AVR dalam penelitian ini kurang maksimal, karena hanya menggunakan fasilitas satu *input* dan dua *output*, yaitu bagian *input push button* dan bagian output *LED* dan *LCD* sebagai materi pokok pembahasan.

C. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka ada beberapa saran yang peneliti ajukan sebagai berikut.

1. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut oleh peneliti yang lain karena memungkinkan untuk menambah standar kompetensi yang lain pada mata pelajaran sistem mikrokontroler.
2. Guru dapat menggunakan model pembelajaran kooperatif teknik STAD sebagai model pembelajaran alternatif dalam menyampaikan materi Sistem Mikrokontroler sehingga kompetensi siswa dapat meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anita Lie. (2008). *Cooperative Learning Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang-ruang kelas*. Jakarta: Gramedia.
- Arends, Richard I. (2008). *Learning To Teach (7th) Edition*, dalam buku kedua. Yogyakarta : Pustaka Belajar.
- Arif S. Sadiman dkk. (2003). *Media Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Asep Jihad dan Abdul Haris. (2008). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Roskarya.
- Azhar Arsyad. (2003). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Budi Susetya. (2009). Penilaian Hasil Belajar KTSP. Diunduh dari: [http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR. PEND. LUAR BIASA/195809071987031-BUDI SUSETYO/Penilaian hasil belajar KTSPx.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._PEND._LUAR_BIASA/195809071987031-BUDI_SUSETYO/Penilaian_hasil_belajar_KTSPx.pdf). Pada tanggal 30 Mei 2012
- Claire, Tailor., Min, Wilkie., & Judith, Baser. (2006). *Doing Action Research*. London: A SAGE Publications Company.
- Daryanto. (2005). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- E. Mulyasa. (2006). *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, Implementasi, dan Inovasi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Etin Solihatin & Raharjo. 2007. *Cooperative Learning. Analisis Model Pembelajaran IPS*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jamaluddin Alhuda. (2010). *Pengembangan Dan Implementasi Media Pembelajaran Dot Matrik Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32 Sebagai Alat Bantu Praktikum Pada Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industry Di SMK N 2 Wonosari*. Skripsi. FT UNY.
- Marguerite, G.L, Dean, T.S., & Katherine, H.V. (2011). *Methods Of Educational Research: From theory to practice*. Etobicoke: Jossey Bass.
- Michael Quinn Patton. (2006). *Metode Evaluasi Kualitatif*. Diterjemahkan oleh Budi Puspo Priyadi. Newbury Park: SAGE Publications.

- Mohammad Latief. (2010). *Ah..Pengajaran Guru Masih Membosankan*. Diakses dari <http://edukasi.kompas.com/read/2010/05/25/11123511/Ah..Pengajaran.Guru.Masih.Membosankan>. Pada tanggal 22 April 2012.
- Nana Sujdana. (2002). *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Oemar Hamalik. (2002). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Oemar Hamalik. (2011). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Richard, M.Felder dan Rebecca, Brent. (2007). *Cooperatif Learning*. Diunduh dari: <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/CLChapter.pdf>. Diakses pada tanggal 4 Maret 2012
- Rudi Susilana dan Cepi Riyana. (2008). *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*. Bandung: Jurusan Kurtekipend FIP UPI.
- Sardiman. (2011). *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT.Raja Grafindo Persada.
- Slavin, Robert E. (1995). *Cooperative Learning; Theory Research and Practice (2nd) edition*. Boston: Allyn and Bacon.
- Slavin, Robert E. (2009). *Cooperative Learning; Teori, Riset, dan Praktik*. Bandung: Nusa Media.
- Sugiyono. (2009). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikonto, Suhardjono, dan Supardi. (2006). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Supriyatna. (2008). *Penerapan Pembelajaran Teknik STAD Mata Diklat Sistem Pengendali Elektronika dan PLC Menggunakan Multimedia Interaktif di SMK N 2 Depok Sleman*. Skripsi. FT UNY.
- Suyanto dan Djihad Hisyam. (2010). *Pendidikan Indonesia Memasuki Milenium III*. Yogyakarta: Adicita Karya Nusa.
- Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain. (2010). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Wijaya Kusumah dan Dedi Dwitagama. (2010). *Mengenal Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT. Indeks.

- Wina Sanjaya. (2008). *Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Wina Sanjaya. (2011). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada media group.
- Yuli Yati Ningsih. (2008). *Penerapan Pembelajaran Teknik STAD (Student Teams Achievement Divisions) Mata Diklat Instalasi Listrik Penerangan Menggunakan Multimedia di SMK N 3 Yogyakarta*. Skripsi. FT UNY.